

Marcos Viana Bomfim

**O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA
ACÚSTICA E PSICOACÚSTICA EM DOIS CURSOS DE
FONOAUDIOLOGIA DA CIDADE DE SALVADOR**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

Mestrado em Fonoaudiologia

**São Paulo
2007**

Marcos Viana Bomfim

**O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA
ACÚSTICA E PSICOACÚSTICA EM DOIS CURSOS DE
FONOAUDIOLOGIA DA CIDADE DE SALVADOR**

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 Prof^a. Dr^a. Iêda Chaves Pacheco Russo.

Mestrado em Fonoaudiologia

**São Paulo
2007**

Marcos Viana Bomfim

**O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA ACÚSTICA E
PSCOACÚSTICA EM DOIS CURSOS DE FONOAUDIOLOGIA DA CIDADE
DE SALVADOR**

Presidente da Banca Examinadora:

Profª Drª _____

Banca Examinadora:

Profª Drª _____

Profª Drª _____

Profª Drª _____

Aprovada em : ____/____/____

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação por dispositivos de fotocopiadoras ou eletrônicos.

Assinatura: _____

São Paulo, ____/____/____

Direitos Imprescritíveis do Aprendiz:

- 1. O direito de não estar constantemente atento;*
- 2. O direito ao seu foro íntimo;*
- 3. O direito de só aprender o que tem sentido;*
- 4. O direito de não obedecer seis a oito horas por dia;*
- 5. O direito de se movimentar;*
- 6. O direito de não manter todas as promessas;*
- 7. O direito de não gostar da escola e de dizê-lo;*
- 8. O direito de escolher com quem quer trabalhar;*
- 9. O direito de não cooperar para o seu próprio sucesso;*
- 10. O direito de existir como pessoa.*

Traduzido do livro de Philippe Perrenoud (1994) *Formation continue et développement de compétences professionnelles*. *Éducateur*, n.11, p.23-29, e inspirado na obra de Pennac (1991): "Os direitos imprescritíveis do leitor".

DEDICATÓRIA

A minha esposa Kátia pelo carinho, compreensão e por sempre me apoiar.

Aos meus amados filhos Breno e Daniel.

Aos meus queridos pais Arivaldo Bomfim (*in memoriam*) e Izabel Viana Bomfim por me inspirarem como verdadeiros educadores.

AGRADECIMENTOS

- A Deus, por a cada dia dar sentido à minha existência.
- À minha orientadora Prof. Dra. Iêda Chaves Pacheco Russo pela admiração e inspiração no excelente exemplo de educadora, profissional e pessoa humana;
- À Universidade do Estado da Bahia e à União Metropolitana de Educação e Cultura pelas contribuições de ordem financeira;
- Aos amigos William Evangelista e Damares Martins, sempre presentes, disponíveis e solícitos nos momentos mais importantes da minha vida.
- Aos gestores e colegas da Vigilância Sanitária do Município de Salvador, pela compreensão diuturna;
- Aos professores e colegas do Curso de Pós-graduação da PUC-SP, pelo acolhimento e oportunidade em partilhar conhecimentos da ciência fonoaudiológica;
- Às professoras Dra. Beatriz Mendes, Dra. Christiane Couto, Dra. Ana Claudia Fiorini e Dra. Sílvia Friedman pelos incentivos e contribuições metodológicas;
- A todos os profissionais, que sou e serei eternamente grato, pela presteza, por elevarem o meu conhecimento ou pela contribuição no tirocínio geral e específico da Biofísica, em especial: Prof. Edgard de Aquino Viegas (*in memoriam*), Profa. Dra. Regina Wanderley, Prof. MSc. Luiz Cláudio Madureira, Profa. Dra. Carla Afonso Padovani, Prof. Dr. João Cândido, Prof. Dr. Luiz Fernando Pita Gondim, Prof. MSc. Aliomar Paraguassu, Profa. Dra. Aline Alvarenga e o Prof. MSc. Márcio Silva.
- À pedagoga Profa. Mylene Maturino pelas discussões produtivas recorrentes e inestimável contribuição indireta no delineamento deste trabalho;
- Aos meus alunos dos cursos de Graduação em Fonoaudiologia da Universidade do Estado da Bahia e da União Metropolitana de Educação e Cultura, por acreditarem no exercício da transformação e pelos estímulos diários.
- Aos professores e alunos participantes dessa pesquisa, pela contribuições imprescindíveis à causa da educação.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta pesquisa.

LISTA DE FIGURAS

Figura nº 1 – Curvas de Fletcher-Munson.....	145
Figura nº 2 – Curvas timpanométricas.....	146
Figura nº 3 – Tonotopismo coclear.....	147
Figura nº 4 – Acústica do trato vocal.....	148
Figura nº 5 – Vibração das pregas vocais.....	149
Figura nº 6 – Espectrogramas da voz humana.....	150

LISTA DE ABREVIATURAS

E01A – Entrevistado nº 01 do grupo A (professor)

E02A – Entrevistado nº 02 do grupo A (professor)

E03A – Entrevistado nº 03 do grupo A (professor)

E04A – Entrevistado nº 04 do grupo A (professor)

E01B – Entrevistado nº 01 do grupo B (aluno)

E02B – Entrevistado nº 02 do grupo B (aluno)

E03B – Entrevistado nº 03 do grupo B (aluno)

E04B – Entrevistado nº 04 do grupo B (aluno)

E05B – Entrevistado nº 05 do grupo B (aluno)

E06B – Entrevistado nº 06 do grupo B (aluno)

E07B – Entrevistado nº 07 do grupo B (aluno)

E08B – Entrevistado nº 08 do grupo B (aluno)

IES – Instituição de Ensino Superior

MEC – Ministério da Educação

UNICEF – Fundo das Nações Unidas para a Infância

RESUMO

Viana Bomfim, M. O Processo de Ensino-Aprendizagem da Acústica e Psicoacústica em dois cursos de Fonoaudiologia da Cidade de Salvador. 2007, 172f. Dissertação [Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana] – Programa de Estudos Pós-graduados de Fonoaudiologia. PUC-SP, São Paulo.

Introdução e Objetivos - A inserção de novas estratégias e ações pedagógicas na área de Acústica e Psicoacústica aplicada a Fonoaudiologia constituem o novo desafio para a construção de um ensino diferencial e de qualidade. A relação entre os conhecimentos acústicos e os fenômenos biofísicos da audição e fonação, aliada a inserção de tópicos em instrumentação laboratorial para os acadêmicos de Fonoaudiologia propicia um momento estratégico para a aquisição de informações e conhecimentos específicos, essenciais à formação discente e à atualização do profissional fonoaudiólogo. A escassez de estudos sobre o processo de ensino aprendizagem da Acústica e Psicoacústica aplicada a Fonoaudiologia no Brasil, e em especial, os professores universitários e estudantes de Fonoaudiologia na cidade de Salvador-Bahia, bem como as suas percepções e implicações na formação acadêmica caracterizam uma realidade pouco conhecida e de difícil projeção atual na formação fonoaudiológica. **Método** - Este estudo qualitativo, do tipo descritivo, analítico e exploratório foi realizado em duas instituições de ensino superior público e privado da cidade de Salvador entre novembro de 2006 e fevereiro de 2007, através das aplicações dos instrumentos de entrevista semidirigida e a técnica de Tempestade Cerebral - *Braimstorm* (Bordenave e Pereira, 1977) utilizando seis figuras relacionadas à Acústica aplicada à audição e fonação. Estudou-se a concepção de quatro professores e oito alunos que cursaram a aludida disciplina nessas instituições. A condição principal de inclusão para os alunos selecionados, foi ter cursado as disciplinas relacionadas à Acústica e Psicoacústica aplicada, bem como as disciplinas profissionalizantes de Audiologia e Voz. O método analítico utilizado foi a Análise do Conteúdo (Bardin, 2004). Por se tratar de pesquisa qualitativa descritiva, optou-se por não estabelecer análise estatística. **Resultados e Discussão** - Á partir dos discursos relatados pelos professores e alunos, foram selecionadas e sistematizadas seis categorias: formação profissional, conteúdo conceitual e interdisciplinaridade, concepção de prática, fatores inferenciais no processo de ensino-aprendizagem, concepção de formação integral e aspectos cognitivos. A análise dos discursos advindos das entrevistas e os relatos descritivos das figuras permitiram avaliar as concepções ideológicas e cognitivas acerca da relação ensino-aprendizagem e tópicos de Acústica e Psicoacústica aplicada. Foram analisadas as experiências acadêmicas e profissionais pregressas, metodologias e propostas pedagógicas para a disciplina, planejamento e execução de atividades disciplinares, conteúdo programático, aprendizagens de conhecimentos e habilidades considerados significativos, condições de ensino estabelecidas como facilitadoras ou dificultadoras da aprendizagem, dentre outros aspectos pontuais. **Considerações Finais** - Os novos desafios para alcançar um ensino de excelência na Acústica aplicada para a Fonoaudiologia, independente do tipo de formação pregressa do docente, estão pautados na valorização do educador profissional pelas instituições de ensino, no desenvolvimento cognitivo docente acerca das bases teórico-filosóficas da educação, no desencadeamento da formação de atitudes e comportamentos de professores e alunos, na necessidade premente de conscientização sobre os reflexos sociais do uso destas ciências, bem como na atualização e redimensionamento das propostas curriculares nas disciplinas relacionadas, no intuito de atender um novo perfil profissional integral.

Palavras-chaves: Acústica, Psicoacústica, Biofísica, Ensino, Aprendizagem.

ABSTRACT

Viana Bomfim, M. The Process of Teaching-learning of Acoustics and Psychoacoustics in two courses of Phonoaudiology in Salvador City. 2007, 172f. Dissertation [Master's degree in Disturbances of Human Communication] - Program of Postgraduate Studies of Phonoaudiology. PUC-SP, São Paulo.

Introduction and Objectives - The insert of new strategies and pedagogic actions in the field of Acoustics and Psychoacoustics applied to Phonoaudiology constitutes the new challenge for the elaboration of a quality and differentiated teaching. The relationship between acoustic knowledge and the biophysical phenomena of the audition and phonation, added to the insert of topics in laboratorial instrumentation for the Phonoaudiology students, favors a strategic moment for the acquisition of specific information and knowledge, which are essential for the students and for the update of the professionals in Phonoaudiology. The lack of studies about the process of teaching and learning of acoustics and Psychoacoustics applied to Phonoaudiology in Brazil, specially those towards university professors and students of Phonoaudiology in the city of Salvador-Bahia, as well as their perceptions and implications in academic formation, characterize a poorly known reality of difficult actual projection in the phonoaudiologic formation. **Methods** - This qualitative study, of descriptive, analytic and exploratory type, was accomplished in two universities, a public and a private one, between November 2006 and February 2007 in Salvador, by means of interviews and the Brainstorm technique (Bordenave and Pereira, 1977) using six figures related to acoustics applied to audition and phonation. The conception of all four professors and eight students that accomplished the mentioned course was studied. The major condition for inclusion of the selected students was to have done the subjects related to applied acoustics and psychoacoustics, as well as the courses of Audiology and Voice. The Content Analysis (Bardin, 2004) was the method used in the study. Since it was a descriptive qualitative research, statistic analysis has not been performed. **Results and Discussion** - On the basis of the speeches of students and professors, six categories were selected and systematized: professional formation, conceptual content and interdisciplinarity, conception of practical, inferential factors in the process of teaching-learning, conception of integral formation, and cognitive aspects. The analysis of the speeches from the interviews and the descriptive reports of the figures allowed the evaluation of ideologic and cognitive conceptions regarding the teaching-learning relationship and topics of applied Acoustics and Psychoacoustics. The following topics were analyzed: the previous academic and professional experiences, methodologies and pedagogic proposals for the subject, planning and execution of course activities, content, learning of significant knowledge and abilities, teaching conditions established as learning promoters or inhibitors, besides other punctual aspects. **Final Considerations** -The new challenges targeting an excellence teaching in Applied Acoustics for Phonoaudiology, independent of the professor's background, are focused on the valorization of the professional educator by the teaching institutions, in the professor's cognitive development about the theoretic-philosophical of education triggering the formation of behavior and attitudes of professors and students, the necessity of perception regarding the social reflexes with the use of these sciences, as well as on the updating and re-dimensioning of the curricular proposals in the related subjects, attempting to attend a new integral and professional profile.

Keywords: Acoustics, Psychoacoustics, Biophysics, Teaching, Learning.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	vi
AGRADECIMENTOS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTAS DE ABREVIATURAS	ix
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivo geral	4
1.2 Objetivos específicos	4
2. REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1 Panorama geral da Educação	6
2.2 Educação em Acústica aplicada à Fonoaudiologia	14
3. MÉTODO	18
3.1 Considerações éticas	19
3.2 Caracterização dos sujeitos	19
3.3 Procedimentos	21
3.4 Critérios para análise dos resultados	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1 Categoria: Formação Profissional	26
4.2 Categoria: Conteúdo Conceitual e Interdisciplinaridade	32
4.3 Categoria: Concepção de Prática	43
4.4 Categoria: Fatores Inferenciais no Processo de Ensino-Aprendizagem ...	50
4.5 Categoria: Concepção de Formação Integral	78
4.6 Categoria: Aspectos Cognitivos	86
4.6.1 Figura: Curvas de Fletcher-Munson	87
4.6.2 Figura: Curvas timpanométricas	94
4.6.3 Figura: Tonotopismo coclear	101
4.6.4 Figura: Acústica do trato vocal	108
4.6.5 Figura: Vibração das pregas vocais	113
4.6.6 Figura: Espectrogramas da voz humana	121
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	133
6. ANEXOS	138
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	151

A inserção de novas estratégias e ações pedagógicas na área de Acústica e Psicoacústica aplicadas a Fonoaudiologia constituem o novo desafio para a construção de um ensino diferencial e de qualidade.

A escassez de trabalhos publicados abordando os aspectos pedagógicos do ensino da Acústica e Psicoacústica para a formação do fonoaudiólogo é constatada no atual cenário científico. Nos últimos anos, observamos um contingente satisfatório de pesquisas acadêmicas, com a intensificação do interesse técnico nas áreas afins a Fonoaudiologia. Entretanto, a área de educação na Fonoaudiologia, incluindo as disciplinas relacionadas à Acústica aplicada, pode não estar acoplada de maneira destacada no que concerne à junção do binômio educação-fonoaudiologia. Em âmbito geral, as agências formadoras podem estar encontrando dificuldades em preparar o discente de forma adequada para lidar com a aprendizagem na praxe profissional.

Na atuação pedagógica tradicional, o ensino acadêmico está norteado por atividades teórico-práticas direcionadas pelo professor, o qual detém o saber, transmitindo-o ao aluno. Ulteriormente, esse mesmo aluno torna-se sujeito da avaliação, portanto objeto deste avaliar, minimizando assim as oportunidades de criação, experimentação e empreendedorismo, qualidades fundamentais para a formação profissional.

Faz-se necessário uma incorporação de processos de ensino-aprendizagem e avaliações disciplinares que resultem não apenas em incrementos cognitivos, mas também no desenvolvimento de atitudes e habilidades que visem à participação ativa de alunos fora da sala de aula, em momentos e situações cotidianas.

Por intermédio da Física Acústica e Psicoacústica, a ciência

fonoaudiológica utiliza uma gama de conceitos fundamentais abordados no campo das ciências exatas. Os fenômenos acústicos, incluindo aqueles presentes nos sistemas biológicos auditivo, fonatório e respiratório são considerados de difícil entendimento pelos estudantes universitários, em face da inexistência ou deficiência na abordagem desse tema no ensino médio. A utilização de uma linguagem teórica física e matemática é pouco familiar aos acadêmicos dos cursos da área de saúde, em particular da Fonoaudiologia.

Se os alunos apresentam dificuldades em entender e associar os conteúdos básicos da disciplina em questão pelos métodos tradicionais, então poderiam utilizar conteúdos aplicados por meio de metodologias alternativas em um modelo de ensino-aprendizagem otimizado, compondo uma estrutura organizativa e participativa, com compreensão e desenvolvimento de conceitos desde os mais abrangentes até os menos inclusivos.

Baseado no contexto pedagógico atual, a pesquisa faz-se necessária, bem como o redimensionamento e a incorporação de metodologias eficazes, que otimizem a aprendizagem das disciplinas básicas, com inserção ativa do acadêmico egresso, estimulando-o a ser o empreendedor do seu saber.

As dificuldades associadas ao exercício docente evocam uma reflexão sistemática sobre os possíveis fatores causais, suscitando a proposição de possíveis alternativas que conduzam a melhor adequação de conteúdos no currículo desta disciplina ofertada ao curso de Fonoaudiologia.

A aplicação de uma metodologia eficaz para consolidação de saberes indispensáveis em nível acadêmico, concomitante a oportunidade ofertada aos discentes em solucionar problemas específicos e cotidianos, poderá fomentar alternativas na promoção de um elo interdisciplinar mais consistente para o processo de ensino-aprendizagem da Acústica e Psicoacústica perante a

Fonoaudiologia.

Espera-se que os resultados desta pesquisa possam enriquecer e elucidar modelos prático-pedagógicos eficazes para o ensino de Acústica e Psicoacústica, otimizando o andamento das disciplinas derivadas, por meio da ampliação de conceitos fundamentais para posterior compreensão dos diversos testes, métodos, técnicas, procedimentos e resultados necessários à prática fonoaudiológica.

1.1. Objetivo Geral

Este estudo visa investigar de forma exploratória e analítico-descritiva o processo de ensino-aprendizagem das disciplinas Física Acústica, Psicoacústica, Biofísica do ciclo básico acadêmico em Fonoaudiologia, em duas instituições de ensino superior (IES) da cidade de Salvador-Bahia.

1.2 Objetivos Específicos

- Delinear o perfil profissional e pedagógico dos docentes das disciplinas Acústica/Psicoacústica e Biofísica dos cursos de graduação em Fonoaudiologia da cidade de Salvador-Bahia.
- Analisar a aquisição e construção de conceitos e saberes científicos significativos no campo específico de conhecimento pelos estudantes que cursam ou já cursaram a referida disciplina.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A escassez de estudos sobre o processo de ensino-aprendizagem, conteúdos programáticos e modelos pedagógicos, relacionados à Acústica e Psicoacústica aplicada a Fonoaudiologia pelos professores de Instituições de Ensino Superior (IES) do Brasil, em especial na cidade de Salvador, bem como as suas implicações e percepções na formação acadêmica e do profissional fonoaudiólogo caracterizam uma realidade pouco conhecida e de difícil projeção na formação do profissional fonoaudiólogo.

2.1 Panorama Geral da Educação

Fischer (1982) ressaltou que, é partindo da realidade que a aprendizagem se consolida de forma adequada, e que se motiva o aluno a desenvolver sua criatividade. Com isso ele aprende através de suas próprias ações sobre o mundo, construindo categorias de pensamento. Ele elabora os conceitos de acordo com suas necessidades, auxiliando no seu desenvolvimento.

De acordo com Mizukami (1986), a educação assume um significado amplo por tratar-se da educação do homem, não ficando centrada apenas na pessoa em situação escolar, numa instituição de ensino. A autora destaca também que essa educação, num contexto amplo, tem como finalidade precípua a criação de condições que facilitem a aprendizagem do aluno, objetivando assim liberar a auto-gestão do estudo, possibilitando o seu desenvolvimento intelectual e emocional.

Segundo D'Ambrosio (1986), a implementação de estratégias de ensino mais dinâmicas, mais realistas e menos formais, mesmo no esquema de disciplinas tradicionais, permitirão atingir objetivos mais adequados à nossa

realidade.

Medeiros (1987) alertou que é preciso resgatar, na prática de sala de aula, a dialética que existe entre forma e conteúdo, pois estes perdem o sentido quando separados.

Piaget (1988) afirmou que o objetivo da educação intelectual não é saber repetir ou conservar verdades acabadas e sim, aprender por si próprio a conquista do verdadeiro, correndo o risco de despender tempo nisso e de passar por todos os rodeios que uma atividade real pressupõe.

Freire (1988) afirmou que a memorização mecânica da descrição do objeto não constitui em conhecimento do objeto. Para Piaget (1988), uma verdade que é reproduzida não passa de uma semi-verdade. Becker (1997) afirmou que só apreendendo a significação profunda do objeto, o que só acontece pela atividade do sujeito, o aluno será capaz de verdadeira memorização.

Para Piaget (1988), compreender é inventar, ou reconstruir através da reinvenção, e será preciso curvar-se ante tais necessidades se o que se pretende, para o futuro, é moldar indivíduos capazes de produzir ou de criar, e não apenas repetir.

Tezolin (1995) destacou que educar é ajudar a despertar. É facilitar carinhosamente o caminho para o ser em desenvolvimento, possibilitando o florescimento do seu potencial.

Silva (1996a) destacou que a busca de subsídios orientam a escolha de objetivos e de condições de ensino, permitindo a reformulação de ensino disciplinar, definindo assim as atividades, materiais e procedimentos de avaliação.

De acordo com Demo (1996), o professor acredita que sua habilidade é

apenas a de repassar conhecimentos e procedimentos, mantendo em si e no aluno o fosso medieval do alinhamento impositivo.

Barreiro (1996) reiterou que subsídios para educação continuada de professores de Física e de áreas correlatas no ensino superior enfatizam uma prática reflexiva e tomada de consciência direcionada ao processo de ensino-aprendizagem.

Adib (1997) afirmou que a evolução conceitual do sujeito que apresenta inicialmente concepções de ensino-aprendizagem vinculadas a mecanismos de transmissão-recepção de conhecimentos, passa por fases intermediárias, centralizando problemas de aprendizagem relativos à Física, com modificação gradual das suas concepções.

Conforme as concepções de Pardo (1997), toda ação educativa passa pela interação professor-aluno e atualmente, faz-se necessário uma reflexão sobre o seu significado a fim de que ambos, professor e aluno, possam tirar melhor proveito deste contato diário. A autora ainda reitera que o educando deve ser estimulado a tomar decisões, engendrar iniciativas e buscar o conhecimento que lhe parecer necessário, diante de situações-problema que lhe sejam colocadas. Os exemplos de atuação que o acadêmico observa em sala de aula fornecem diretrizes que podem ser encaradas como algo que merece ser seguido ou não, influenciando assim no seu modo de atuar.

Pardo (1997) ressaltou que a função de planejar por meio da comunicação adequada dos objetivos que se pretende atingir, aplicar os objetivos em consonância com o que se pretende atingir, bem como avaliar de acordo com os critérios previamente planejados, exige para isso empenho de tempo e atenção. Esta atuação diretiva somente será possível se o professor proceder a reflexões diuturnamente sobre seu trabalho, inclusive ao final de

determinadas etapas do processo, por exemplo, quando se encerra o semestre letivo.

Moraes (1997) afirmou que, apesar do Brasil ter uma razoável produção teórica em educação, além de educadores internacionalmente reconhecidos, capazes de fundamentar um projeto pedagógico inovador, a concretização de um novo projeto educacional tem encontrado sérias dificuldades para se estabelecer. Dentre essas dificuldades, destaca-se a dificuldade em transpor para a área social os princípios do novo paradigma científico, com poucas ações efetivas no intuito de encontrar uma prática educacional coerente com o modelo científico da atualidade.

Zabala (1998) descreveu que a distribuição da importância relativa dos conteúdos pedagógicos conceituais, procedimentais e atitudinais não é a mesma nos diferentes períodos da formação educacional. De acordo com o autor, há uma maior distribuição equilibrada dos diversos conteúdos nos cursos iniciais, dando-se ênfase aos procedimentais e atitudinais acima dos conceituais. À proporção que se avançam os níveis de escolarização, incrementa-se o peso dos conteúdos conceituais em detrimento dos procedimentais e atitudinais.

Conforme relato de Weiss e Cruz (1998), a escola não poderá lidar apenas com informações prontas, acabadas, mas deverá preocupar-se mais, com a capacidade do aluno aprender.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), a educação na escola deve constituir-se em uma ajuda intencional, sistemática, planejada e continuada para crianças, adolescentes e jovens durante um período contínuo e extensivo de tempo, diferindo de processos educativos que ocorrem em outras instâncias, como na família, no trabalho, na mídia, no lazer

e nos demais espaços de construção de conhecimentos e valores para o convívio social.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996), promulgada em 20 de dezembro de 1996, no seu artigo 2º, estabelece como finalidade da educação *“o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”*. E no artigo 35, como finalidades do Ensino Médio, *“a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos”; “a preparação básica para o trabalho e a cidadania”; “o aprimoramento como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico”; e “a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos”*.

No que se refere à relevância dos recursos bibliográficos para um processo de ensino-aprendizagem de excelência, Pimentel (1997) considerou importante a sua utilização, pois para o aluno constitui-se numa valiosa fonte de estudo e pesquisa, e para o professor é o principal roteiro empregado na programação e desenvolvimento das atividades em sala de aula ou extra-classe.

Marandino (1999) afirmou que as condições atuais do ensino fundamental, especialmente das escolas públicas, onde faltam muitas vezes professores de determinadas disciplinas, onde os índices de reprovação ainda são muito grandes, onde faltam condições mínimas de material, determina também as possíveis falhas nas formações dos jovens.

Segundo Freire (1999), quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende, ensina ao aprender. Isso significa que ensinar e aprender envolvem as duas partes: educador e educando, trocando experiências e compartilhando

resultados, num processo que se baseia na confiança mútua, no estímulo a curiosidade e gosto pela aventura.

Novoa (1999) considerou a pobreza das práticas pedagógicas, enclausurada numa concepção curricular rígida pautada pelo ritmo de livros e materiais escolares concebidos por grandes empresas, como a outra face do excesso do discurso científico-educacional, tal como ele se produz nas comunidades acadêmicas e nas instituições de ensino superior.

Segundo a UNICEF (1999), as teorias de aprendizagem deverão ser direcionadas para a vida capacitando o educando para adaptar-se e modificar-se, como acontece nas circunstâncias da vida. Professores e alunos devem estabelecer um relacionamento, de modo que a experiência de sala de aula torne-se uma preparação para a vida. Ir à escola e sair despreparado para a vida constitui um terrível desperdício.

Segundo Zimmermann (2000), os problemas salariais que os professores enfrentam, exercem influência marcante sobre os seus modelos de pedagogia.

Demo (2004) ressaltou que o problema de desvalorização e desqualificação docente por conta das políticas educacionais, acarreta uma série de prejuízos ao sistema de ensino brasileiro, materializados pelos salários extremamente achatados e com provimento precário das escolas.

D'Ambrósio (2000) relatou que o rendimento está cada vez mais baixo, em todos os níveis, e que os alunos não podem agüentar coisas obsoletas e inúteis, além de desinteressantes para muitos. Grande parte dos alunos chega às séries finais de ensino fundamental e ao ensino médio, tendo grande dificuldade para usar conceitos estudados em séries anteriores, verificando-se que não houve aprendizagem e sim uma memorização ou uma automação para

tirar nota em provas e logo após a prova praticamente tudo o que não tem interesse para a vida fica esquecido.

Para Moysés (2000) uma das exigências para alcançar um elevado nível de qualidade na educação é aprimorar o conhecimento sobre esse processo de forma a torná-lo mais capaz de responder às exigências deste novo tempo.

Perrenoud (2000) estabeleceu dez competências que devem permear uma relação consensual visando uma boa formação profissional do professor, dentre as quais: organizar e dirigir situações de aprendizagem, administrar a progressão de aprendizagens, conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação, envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho, trabalhar em equipe, participar da administração da escola, utilizar novas tecnologias, enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão e administrar sua própria formação contínua.

Moysés (2000) destacou que uma das possíveis exigências para se alcançar um elevado nível de qualidade na educação é aprimorar o conhecimento sobre esse processo de forma a torná-lo mais capaz de responder às exigências deste novo tempo.

Silva (2001) aventou a possibilidade de tornar as aulas de Ciências mais participativas e mais significativas para a vida das pessoas. O autor ressaltou que os caminhos de construção coletiva de conceitos e saberes, envolvendo todos os agentes desse processo, busca a socialização desses saberes de maneira que todos possam internalizar conhecimentos, visando à melhoria da qualidade de vida.

Santo (2001) preconizou que o aprendizado é consequência natural da capacidade de errar. O aluno é introduzido na aprendizagem se for acolhido

no seu erro, se for recebido pelo professor como alguém que é candidato a aprender por não ter medo de errar. O autor afirma ainda que ninguém nasce sabendo e ninguém aprende de repente, com data marcada, portanto errar significa andar, e isso não é motivo para punição. Aprende-se para sobreviver a falar, a andar, a comer, a respirar. Aprende-se na vida tentando, refletindo e testando hipóteses. Luckesi (2001) reiterou ainda, que o erro, especialmente no caso da aprendizagem, não deve ser fonte de castigo, pois é suporte para a autocompreensão, seja pela busca individual, seja pela busca participativa.

Bejarano (2001) ressaltou que o modo como os professores lidam com seus conflitos e preocupações, derivam em grande parte de suas crenças pré-existentes e sua disposição para mudá-las, influenciando dentre as diversas variáveis, dados biográficos, forma de opção pela carreira e contextos escolares onde começaram a trabalhar.

Damasceno, Machado e Souza (2006) alertaram para a necessidade cada vez maior em humanizar o conhecimento e o saber, possibilitando assim acesso igualitário à educação. Os autores destacaram, ainda, que os saberes que hoje são produzidos, são técnicos e teóricos, em função da concepção de que o homem é depositário de informações a serem digeridas.

Moreira (2006) definiu, em termos pedagógicos, que a diferenciação progressiva é o princípio pelo qual o assunto deve ser programado, de forma que as idéias mais gerais e inclusivas da matéria de ensino sejam apresentadas no início da instrução e progressivamente diferenciadas ao longo da atividade; enquanto a reconciliação integrativa é o princípio segundo o qual a instrução deve também explorar relações entre idéias, apontar similaridades e diferenças importantes e reconciliar discrepâncias reais ou aparentes.

Gykovate (2007) ressaltou que a adesão dos alunos ao modelo

proposto pela instituição e pelos professores dependerá da capacidade destes de se fazerem atraentes e de fazerem atraentes os temas que ensinam. O autor destacou ainda ser privilégio dos jovens a condição de irresponsabilidade, condição necessária para o exercício da criatividade. Eles devem ser preservados nesse papel.

De acordo com Chaves (2007), o professor deve agir menos como especialista em conteúdo e mais como pessoa de apoio, não importando quais sejam os interesses dos alunos, sabendo relacionar esses interesses com o desenvolvimento de competências e habilidades, sempre que necessário fazendo referência aos conteúdos que possam ajudar no desenvolvimento do projeto.

Demo (2007) considerou que o educador está formando a pessoa e em função disso é necessário que essa pessoa tenha a informação e a formação. A aprendizagem não acontece sem se informar do que já está disponível. A educação não é somente isso, pois a informação está disponível nas bibliotecas e está ao alcance pelos meios eletrônicos.

Pozo (2007) destacou que vivemos em uma sociedade da aprendizagem, na qual aprender constitui uma exigência social crescente que conduz a um paradoxo: cada vez se aprende mais e cada vez se fracassa mais na tentativa de aprender.

2.2 Educação em Acústica Aplicada no contexto da Fonoaudiologia

Speaks (1992) destacou que estudantes da área de voz e linguagem devem ter boa compreensão e domínio sobre os conceitos de Acústica antes de prosseguirem nos estudos avançados do ciclo profissionalizante, em

particular nas disciplinas relacionadas aos distúrbios da comunicação humana. O autor relata ainda que os estudantes da universidade de Minnesota, nos Estados Unidos, antes de cursarem as disciplinas de voz, audição, instrumentação em Audiologia e distúrbios da voz e da fala, devem cursar como pré-requisito cinco créditos na disciplina Acústica.

De acordo com Nepomuceno (1994), os fenômenos biológicos da fala e da audição podem ser interpretados à luz dos conhecimentos da Acústica, entretanto a autora destacou que a escassez de material bibliográfico na língua portuguesa constituiu sempre uma preocupação evidente.

Borden, Harris e Raphael (1994) relataram sobre a relevância em compreender a produção acústica e percepção da fala, destacando que, nos Estados Unidos, a partir de 1960, a disciplina Acústica passou a integrar o currículo dos cursos universitários na área de voz, onde a ênfase era anteriormente dada apenas na Anatomia e Fisiologia.

Garcia (1997) considerou a fala e o canto os meios de comunicação mais evoluídos de que dispõem o homem, expressas através de idéias, informações e sensações expressas. Afirmou ainda que, a compreensão dos mecanismos de produção dos sons, pode auxiliar o diagnóstico e o acompanhamento de pacientes. O autor destacou também a audição como o sentido que permite a captação e o reconhecimento do conteúdo da informação.

Bess e Humes (1998) destacaram que, nos Estados Unidos, a carreira de Audiologia deve iniciar nos cursos de graduação, destacando a disciplina Física, sendo novamente trabalhados os temas pertinentes à Acústica Física e Psicoacústica na pós-graduação, fornecendo assim subsídios para o pleno exercício profissional.

Humes (1999) considerou um dos objetivos da Audiologia clínica, compreender e conhecer os fundamentos psicoacústicos. O autor afirmou, ainda, que muitos testes psicométricos da atualidade evoluíram a partir das considerações criteriosas feitas sobre essa área de conhecimento.

Russo (1999) afirmou que a compreensão sobre Acústica básica para um fonoaudiólogo atuante na área de Audiologia está diretamente relacionada à mecânica do som no órgão auditivo periférico, bem como os eventos de transdução do sinal mecânico em hidráulico e, então, em sinal eletroquímico. A autora considerou ainda que, os parâmetros acústicos como conteúdos específicos imprescindíveis para a formação fonoaudiológica e a relação entre os conhecimentos acústicos e os fenômenos biofísicos da audição e fonação, bem como a inserção de tópicos em instrumentação laboratorial para os acadêmicos de Fonoaudiologia, propiciaria um momento estratégico para a aquisição de informações e conhecimentos específicos, essenciais à formação discente e à atualização do profissional fonoaudiólogo.

Munhoz et al. (2000) endossaram que a recorrência às ciências naturais, por intermédio do estudo do som e seus elementos da Física e Psicoacústica, é uma condição imprescindível para uma boa formação em Audiologia.

Arruda e Antuña (2001) consideraram que o ensino tradicional da Física prioriza uma dicotomia entre o ensino da parte teórica e o experimental, inviabilizando a aprendizagem significativa.

A Resolução nº 5 do Conselho Nacional de Educação (Brasil, 2002), instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Fonoaudiologia, rezando no seu artigo 5º que a formação do fonoaudiólogo em instituições de ensino, deve ter como um dos objetivos, dotar esses futuros

profissionais com conhecimentos, competências e habilidades no que se referem aos sistemas teóricos e conceituais envolvidos no campo fonoaudiológico.

De acordo com Pietrocolla (2005), o conhecimento promovido pelas aulas tradicionais de Física, por estabelecer poucas relações com o mundo real e vincular-se quase que exclusivamente com o mundo escolar, é em geral visto como desnecessário. Isto termina por estabelecer vínculos profissionais por contrato didático com os profissionais de sala de aula, retaliando-se a possibilidade de estabelecer vínculos afetivos que garantiria vida pós-escolar.

Menezes, Neto e Motta (2005) consideraram uma necessidade a existência de literatura especializada, atualizada e detalhada que aborde as bases físicas aplicadas à audição, partindo dos conceitos físicos elementares, visando uma aprendizagem sedimentada.

Araújo e Araújo (2006) explicitaram a relevância dos conhecimentos em Física Acústica, Psicoacústica e Acústica de ambientes para uma melhor compreensão do impacto relacionado aos problemas de linguagem adquiridos em sala de aula pelos alunos, no âmbito da Fonoaudiologia Escolar.

Este estudo qualitativo, do tipo descritivo, analítico e exploratório está inserido na linha de pesquisa Procedimentos e Implicações Psicossociais nos Distúrbios da Comunicação, do programa de Mestrado Interinstitucional firmado entre a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e União Metropolitana de Educação e Cultura, Lauro de Freitas-BA.

3.1 Considerações Éticas

Este trabalho foi enviado ao Comitê de Ética da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo para análise e aprovado sob protocolo nº 037/2006, mediante a emissão do Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da PUC-SP (Anexo 1). Foram elaborados e assinados os Termo de Compromisso do Pesquisador (Anexo 2), Termo de Consentimento Institucional (Anexo 3) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 4), sendo este último assinado individualmente por cada sujeito da pesquisa.

Os professores e alunos selecionados foram convidados a participarem do presente projeto, em locais previamente agendados sem quaisquer prejuízos às atividades profissionais, pedagógicas e acadêmicas.

3.2 Caracterização dos Sujeitos

Nesta pesquisa foram selecionados quatro docentes responsáveis por ministrar a disciplina Acústica, Psicoacústica ou Biofísica, bem como um total de oito alunos de Fonoaudiologia das duas Instituições de Ensino Superior (IES) selecionadas, sendo uma pública e a outra privada.

O estudo foi dividido em dois grupos:

Grupo A – Professores de duas IES da cidade de Salvador-Bahia, que lecionam as disciplinas Física Acústica e Psicoacústica ou Biofísica para os cursos de graduação em Fonoaudiologia. Foram entrevistados um total de quatro docentes.

Grupo B – Alunos das duas IES que já cursaram as disciplinas Biofísica, Física Acústica e Psicoacústica, atualmente cursando ou mesmo tendo cursado as disciplinas profissionalizantes nas áreas de Audiologia e Voz. Foram selecionados randomicamente quatro alunos de cada instituição, perfazendo um total de oito alunos.

A pesquisa foi realizada entre os meses de novembro de 2006 e fevereiro de 2007.

O critério de inclusão dos quatro docentes baseou-se na representatividade e no pequeno contingente de Instituições de Ensino Superior (IES) que oferecem o curso de Fonoaudiologia na cidade de Salvador-Bahia em fase do ciclo profissionalizante.

De um total de cinco IES existentes na região Metropolitana de Salvador, três foram excluídas de modo arbitrário, duas privadas e uma pública, em função do exercício profissional pedagógico do pesquisador responsável pela execução do presente trabalho e em função da última estar em processo de implantação do curso.

O critério de inclusão para os oito alunos selecionados voluntariamente foi condicionado aos mesmos terem cursado ou estarem cursando as disciplinas Audiologia e Voz em instituições que alcançaram o ciclo profissionalizante. Isto foi feito com base na possibilidade efetiva de avaliação da qualidade e quantidade de conhecimentos adquiridos aplicados na disciplina básica (Acústica e Psicoacústica) bem como aqueles aplicados em disciplinas

profissionalizantes (Audiologia e Voz).

3.3 Procedimentos

A ocorrência da diversificação em abordagens nas entrevistas realizadas foi propositalmente implementada a partir da realização de uma entrevista piloto com um profissional da área de Pedagogia, culminando com a elaboração prévia de um roteiro, porém aberto à investigação mais direcionada a partir das demandas, favorecendo aos entrevistados a reflexão sobre o conteúdo abordado. Portanto, *a priori*, foram selecionadas cinco categorias quanto às entrevistas realizadas e uma categoria *a posteriori* no instrumento de tempestade cerebral.

Inicialmente foram realizadas entrevistas semidirigidas com registro de gravação digital junto aos docentes e discentes que, respectivamente, ministram e cursam as disciplinas: Acústica, Psicoacústica ou Biofísica, visando investigar a formação desses docentes e discentes, ambiente de trabalho, os conteúdos e métodos utilizados, recursos pedagógicos, avaliação e sugestões de propostas.

Os alunos selecionados foram entrevistados e investigados com auxílio de roteiro e dispositivos pedagógicos (Anexos 5 e 6) que objetivaram coletar informações no universo da Acústica e Psicoacústica aplicada, dentre outros parâmetros como a interrupção temporária durante ou posterior ao ensino médio, participação e assiduidade nos trabalhos desenvolvidos nas disciplinas, e descrição perceptiva de figuras relacionadas às disciplinas em questão.

Posteriormente, foi aplicado aos docentes e discentes um instrumento pedagógico investigativo do tipo tempestade cerebral - *braimstorm* (Bordenave

e Pereira, 1977) com auto-relato analítico de um total de seis figuras relativas à acústica aplicada à fonação e audição, todos com duração média de uma hora. De acordo com os autores supracitados, esta técnica visa captar idéias em estado nascente por meio da imaginação, evitando o controle de critérios de coerência interna das idéias elaboradas, bem como daquelas relacionadas a critérios exteriores à atividade presente. Os autores delimitam uma faixa temporal estimada entre dez minutos e uma hora, acrescentando que os participantes não devem se rodear de garantias e verificação de hipóteses antes de emitir suas idéias.

Objetivando-se levantar os conhecimentos sedimentados mediante relato crítico-perceptivo de cada participante, foram selecionadas e aplicadas seis figuras constantes em livros textos e *internet* que abordam temas de Física Acústica e Psicoacústica aplicada, evocando assim a oportunidade de materializar conceitos e fenômenos de interesse à Fonoaudiologia, em especial nas áreas de Audiologia e Voz.

Dentre as diversas competências que norteiam os docentes no exercício pedagógico para o curso de Fonoaudiologia, foram investigadas informações acerca do planejamento e execução das atividades, metodologias e propostas pedagógicas, a escolha do conteúdo programático e temas relevantes, experiências docentes anteriores, dimensão pessoal/profissional e dados de avaliação disciplinar.

Foram utilizados para efeito de registro, os seguintes recursos materiais:

- Um gravador digital de marca *Gamapower* (32 Megabytes de memória) para registro de áudio das entrevistas a serem aplicadas visando o registro otimizado das informações.

- Um microfone omnidirecional de lapela acoplado ao gravador digital.
- Ficha de registro para condução de entrevista semi-dirigida (Anexo 5).
- Ficha de registro para técnica Tempestade Cerebral - *Braimstorm* (Anexo 6).
- Seis pranchas contendo três figuras relacionadas às áreas de Acústica/Psicoacoacústica/Biofísica e Audiologia e três figuras associadas às áreas de Acústica/Psicoacoacústica/Biofísica e Voz (Anexos 7, 8, 9, 10, 11 e 12).

3.4 Critérios para Análise dos Resultados

Após a realização das transcrições e análises das entrevistas, foi operacionalizado o agrupamento dos dados apresentados por intermédio dos relatos e respostas obtidos nos instrumentos de coleta. Tais dados colhidos acerca da *práxis* pedagógica, concepção analítica dos modelos e diagramas apresentados, bem como as possíveis concepções relatadas pelos discentes e docentes, foram inicialmente sistematizadas em seis categorias por meio do método analítico qualitativo de Análise do Conteúdo (Bardin, 2004), optando-se ainda pela não realização de análise estatística, por se tratar de um estudo descritivo.

A análise e categorização de respostas, advindas das entrevistas semidirigidas e descrição analítica dos modelos e diagramas obtidos, sofreram posteriormente correção gramatical e edição textual sem modificação das idéias centrais, processo denominado de transcrição (Meihy, 2005, p.262), permitindo assim avaliar as concepções associadas à metodologia, cognição, aprendizagem das habilidades pretendidas como eficazes, conteúdos

disciplinares, condições de ensino estabelecidas como dificultadoras ou facilitadoras e as necessidades de sua reformulação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das doze entrevistas realizadas, sendo as quatro primeiras com docentes (E01A, E02A, E03A e E04A) e as oito últimas com discentes (E01B, E02B, E03B, E04B, E05B, E06B, E07B e E08B), foram selecionadas as cinco primeiras categorias com temáticas de ordens pedagógicas mais recorrentes:

- Formação profissional;
- Conteúdo conceitual e interdisciplinaridade;
- Concepção de prática;
- Fatores inferenciais ao processo de ensino-aprendizagem;
- Concepção de formação integral.

No instrumento de tempestade cerebral – *braimstorm* (Bordenave e Pereira, 1977), após análise dos relatos perceptivos dos entrevistados acerca das seis figuras apresentadas, foi selecionada a sexta e última categoria:

- Aspectos cognitivos.

4.1 Categoria: Formação Profissional

A categoria formação profissional agrega todo o arcabouço de informações sobre titulações e cursos profissionais, relacionados ou não à área de educação, realizados pelos docentes e discentes. Integra também o tempo de exercício na área específica de Biofísica aplicada a Fonoaudiologia.

Analisada essa categoria, de acordo com os relatos da formação profissional dos docentes das disciplinas Física Acústica, Psicoacústica e Biofísica, foram apresentadas diversas qualificações heterogêneas, tanto na

formação acadêmica em graduação como em pós-graduação, de acordo com os trechos dos discursos a seguir:

E01A:

*“Eu sou **biólogo** (...) Especialista em **Metodologia do Ensino Superior**, com **Mestrado em Engenharia Biomédica** (...) Cursei algumas disciplinas relacionadas e que constam no **curso de especialização em Audiologia** (...) Participei como aluno”.*

E02A:

*“(...) **Sou bacharel em Física, tenho doutorado na área de Física** (...) Fiz **pós-doutorado** nos Estados Unidos (...) **Estudei Física e Matemática** (...) **A formação do físico proporciona a ele essa visão ampla das coisas** (...) Propõem-me coisas que realmente, às vezes não é da minha carreira, não é da minha formação básica, mas eu sou uma pessoa que com persistência e uma bibliografia razoável, eu consigo ministrar a disciplina (...) **Na graduação eu fiz alguns cursos específicos para licenciatura**, apesar de que eu estava pautando a minha formação pra ser pesquisador (...) **Eu fiz bacharelado, eu não fiz licenciatura”.***

*“(...) **Fiz cursos específicos** como, na época, isso nos, dos idos de setenta e seis, setenta e sete, houve um projeto aqui em Salvador chamado **Projeto de Ensino de Física, ministrado por professores da Universidade de São Paulo** (...) **Fiz os módulos de mecânica e de eletricidade** (...) **Tanto que** a proposta era que você tivesse essa formação de professor de uma forma muito mais experimental do que propriamente aquela tradicional **cuspe e giz, dedução de fórmula, essas coisas”.***

*“(...) Porque calhou de eu começar a ensinar essa... ou melhor, **dar uma ênfase maior a essa disciplina agora que eu já tava com vinte e seis anos de ensino?** E com toda a experiência em **ser pesquisador e de ter trabalhado em várias áreas, não é uma coisa muito complicada pra mim como autodidata e a minha experiência como professor** (...) Nos Estados Unidos me colocaram pra **ensinar Física para pessoas que eram da área de Ciências Humanas**. (...) Você tem que fazer uma disciplina que seja totalmente fora da sua pretensão (...) Quando eu cheguei lá eles disseram: **você vai ensinar Física conceitual. Aí é um desespero pra você explicar os conceitos da Física você tem que ter muita bagagem** (...)”.*

E03A:

*“(...) **Eu tenho toda minha formação em Audiologia** (...) Eu nunca tinha dado antes de vir para essa IES uma disciplina como essa (...) Naquela época não era dado ênfase, **tanto é que eu não tive essa disciplina Física Acústica** (...) Eu fiz um módulo num **curso de especialização em Audiologia** em dois mil e cinco, Então, quando eu vi essa disciplina, achei superinteressante por **poder direcionar o perfil para a parte acadêmica** (...) **Para que eu pudesse dar um curso, eu precisaria ter um embasamento muito maior. Só pela Audiologia em si já não dá** (...) **a parte de Física mesmo é feito por um físico**. (...) **Eu me detenho mais para a parte de Audiologia** (...) como é o aparelho auditivo, como é que a onda sonora entra (...)”.*

E04A:

*“(...) Sou **fonoaudióloga** (...) sou **especialista na área de Voz** (...) Sou **mestre em Bioengenharia na área de Fonoengenharia** (...) Na verdade eu sempre estive muito **envolvida com pesquisa, projeto de extensão** (...) Desde a graduação, sempre tive essa inclinação para trabalhar com a população, com as pessoas, dando cursos, palestras. **Então desde a graduação eu trabalhava já com***

professores, dava aula para professores sobre voz. E aí desde a graduação, meus professores sempre me incentivaram a estar fazendo a pós (...) Eu acredito que não se separa o ensino, a pesquisa e a extensão (...) você ensinar é uma troca (...) Desde a graduação eu sempre pensei em lecionar assim, fazer pós para estar dando aula (...) Também trabalhei com Metodologia da Pesquisa por eu ser muito envolvida com pesquisa (...) No Mestrado eu tive uma disciplina de apresentação. Como você se apresentar, como você dar uma aula. Então eu acho que isso me ajudou bastante. De uma disciplina com técnicas específicas. Como você deve se portar numa sala de aula”.

Embora tenham sido constatadas heterogeneidades na formação acadêmica dos profissionais docentes entrevistados, observa-se uma convergência curricular na trajetória em pós-graduação. Dentre os quatro professores entrevistados, apenas um preocupou-se em realizar curso de especialização em metodologia do ensino, ancorado em experienciar conhecimentos de instrumentos pedagógicos, psicologia e filosofia da educação, além do interesse em conhecer especificidades da acústica aplicada à Audiologia.

A preponderância da formação original em bacharelado é tácita, de acordo com os relatos de todos os docentes, e materializado explicitamente por E02A: “*eu fiz bacharelado, eu não fiz licenciatura*”. Em três dos quatro docentes entrevistados foram identificadas, efetivamente, participações em cursos direcionados para a formação docente, conforme relato de E04A: “*Como você se apresentar, como você dar uma aula (...) como você deve se portar numa sala de aula. Então eu tive no Mestrado*”.

Vale acrescentar que o exercício da formação cognitiva como autodidata também é importante, porém não encontra alicerce significativo nos conhecimentos e métodos pedagógicos para facilitação do processo de ensino e aprendizagem. Tais achados estão em consonância com as afirmações de Pardo (1997), o qual ressalta na formação do docente o domínio de certos conhecimentos e de certas maneiras de agir, habilitando assim o aluno a

adquirir e utilizar novos conhecimentos e habilidades cada vez mais complexas. Tais premissas confluem com as concepções de Demo (1993), o qual considerou que o centro de pesquisa é a arte de questionar de modo crítico e criativo, para, assim melhor intervir na realidade. Por isso, é princípio educativo também, constituindo-se mola mestra do aprender a aprender. Bejarano (2001) afirmou que a forma como o professor relaciona seus conflitos e preocupações, são originados de suas crenças pré-existentes e sua disposição para mudá-las, influenciando dentre as diversas variáveis, dados biográficos, forma de opção pela carreira e contextos escolares onde começaram a trabalhar.

Quando questionados sobre o tempo de exercício da docência em IES, alguns docentes apresentaram os seguintes relatos:

E01A:

*“(...) Alguma coisa em torno de **cinco anos**”.*

E02A:

*“(...) Pra Fonoaudiologia, desde o segundo semestre de 2003 (...) **Três anos** (...) eu ensino Física pra graduação, não só pra Engenharia como pra o curso profissionalizante de Física também (...) ensino a disciplina de Estatística, Informática, as Matemáticas, cálculos aplicados à Economia e à Administração (...) Também já ensinei Biofísica pro curso de Fisioterapia”.*

E04A

*“(...) Mais de, mais de um ano... **um ano e meio**”.*

O tempo de ensino específico para a disciplina Biofísica no curso de Fonoaudiologia variou entre um ano e meio e cinco anos, caracterizando assim um período ténue em que se estabelecem dinamicamente as estratégias para consolidação de um ensino estruturado.

Destacou-se em alguns dos discursos a sobrecarga de atividades pedagógicas em cursos de área distintas, tal como relatado por E02A,

integrando-se como um problema na disponibilidade temporal para investir na educação continuada para os profissionais em educação. Garcia, Hipólito e Vieira (2005) afirmaram que as identidades docentes não se reduzem ao que os discursos oficiais dizem, sendo mais que meros formadores de cidadãos como querem as políticas curriculares oficiais. Negociam suas identidades em meio a um conjunto de variáveis como a história familiar e pessoal, as condições de trabalho e ocupacionais, os discursos que de algum modo falam, do que são e de suas funções.

Questionados os discentes acerca de participações em palestras, cursos, congressos ou encontros em que houvesse os mesmos assistidos temas relacionados à Acústica, Psicoacústica ou Biofísica Aplicada, obtiveram-se algumas considerações a seguir:

E01B:

*“Eu participei de um **congresso de atualização em cirurgia de cabeça e pescoço** que tinha abordagem fonoaudiológica e foi trabalhada a questão da **acústica da voz após laringectomia**. (...) Foi uma atualização, foi um ciclo de palestras, não foi um curso de formação, mas a exposição pro tempo foi suficiente”.*

E02B:

*“(...) Assim, de vez em quando surgem oportunidades, mas são **sempre em São Paulo, em outros estados**. Eu não tenho como ir, infelizmente (...) Aqui eu não lembro de ter ocorrido, e eu ter acesso (...) **Se aconteceu, eu não recebi e-mail, não vi cartazes**”.*

E03B:

*“**Não fiz por não ser assim dentro da Fonoaudiologia a área que mais me interessa em trabalhar**, com a área de Audiologia (...) Não que não tenha havido necessidade, mas **por conseguir levar o curso com conhecimento que eu já tinha e direcionar meus conhecimentos específicos para as outras áreas** (...) Trabalhar nessa área não. Por isso eu **direcionei meus aperfeiçoamentos para outras áreas** (...) Não que todo conhecimento que eu tenha tido dentro da universidade tenha sido suficiente, porque eu acho que não foi, tanto que **hoje eu ainda tenho certa dificuldade de compreender algumas coisas** (...) Mas eu **direcionei meus estudos específicos para outras áreas. Audiologia**”.*

E04B:

*“(...) **Não por falta de interesse. Eu não encontro na verdade. Inclusive eu tenho muito interesse, mas vejo muito pouco curso direcionado pra Biofísica** (...)”.*

E05B:

“Nenhum. Na realidade o que a gente vê é que nos seminários que as pessoas fazem, que as instituições promovem (...) **Não tem uma oferta. Fala muito sobre Audiologia, mas a Psicoacústica mesmo ela não é enfocada** (...) Eu acho que pode ser um meio a meio. Porque se os profissionais da área promoverem essas palestras, com certeza teria muita gente porque como a Psicoacústica ela caminha junto com a Audiologia (...) Em relação às **outras palestras que a gente já tem tomado com professores daqui da Bahia, a gente tem visto boa qualidade**, (...) **O conteúdo é muito bom, dentro da nossa realidade, então eu acho que isso não seria empecilho não**”.

E06B:

“Eu fiz o curso de **Magistério**, em mil novecentos e oitenta e sete (...) **A minha primeira experiência foi exatamente aqui nesse curso** (...) A gente viu a parte de Física com o professor (...) **Mais a questão de aparelhagem, como o ambiente deve ser tratado pra realização dos exames audiológicos e vimos essa parte com a fonoaudióloga** (...) Inicialmente **a gente não tem noção da importância** que isso pode vir a ter pra gente, principalmente quem for fazer Audiologia (...) Eu acho **que seriam mais as áreas de Voz e de Audiologia** (...) a gente precisa estar bem informado sobre isso. Principalmente sobre os **equipamentos, calibração**, esse tipo de coisa”.

E07B:

“Não, eu não fiz porque **não me interessei** (...) Talvez agora no quarto semestre, eu acho que um seminário para que a gente possa estar relembrando algumas coisas, seria interessante. (...) **Às vezes você não dá tanta importância a algumas coisas achando que mais à frente você não vai utilizar** (...)”.

E08B:

“(...) **A gente não vê muitos cursos de Acústica, Psicoacústica direcionados a profissionais**, a estudante de Fonoaudiologia (...) Eu já fiz participações em congressos de Linguagem, até Audio mesmo (...) **Eu faço parte da iniciação científica**, que é uma parceria daqui da IES com uma instituição conveniada, onde a nossa professora inscreveu três artigos que a gente estaria produzindo pra apresentar num congresso (...) **Um deles era um tema sobre Audio, que era saúde auditiva em crianças inseridas numa creche** (...) **A Acústica e a Psicoacústica me lembra muito de Física no segundo grau e eu nunca me identifiquei por Física** (...) Apesar de não gostar muito de Física, **eu acho que a gente tem que ter conhecimento da Acústica e da Psicoacústica dentro da área da Fonoaudiologia para saber todo o processo de onda sonora e tal**”.

Compreende-se que algumas abordagens de temas em contraponto à vivência do aluno ou mesmo a inexistência de atividades extra-muros, poderiam compor um dos motivos pelo qual se evidencia a não compreensão e contextualização da maior parte dos conteúdos trabalhados. Outros fatores estariam também associados, como o reconhecimento acerca da relevância da disciplina e a produção inicial ou exacerbação de estigma à área de estudo.

Essas condições podem ser constatadas em alguns trechos dos discursos de E07B e E08B. Neste sentido D'Ambrósio (2000), concorda na mesma concepção, que o que interessa mais a criança, jovem e ao aprendiz em geral é aquilo que tem apelo às suas percepções materiais e intelectuais mais imediatas. Demo (1996) afirma que o professor, acostumado à proposta instrucionista, baseada no ensino, na instrução, no treinamento, fica estritamente se atendo a essa função.

4.2 Categoria: Conteúdo Conceitual e Interdisciplinaridade

Nesta categoria, abordar-se-ão os relatos dos conceitos mais citados pelos entrevistados, dentre os quais conteúdos conceituais mais lembrados, conteúdos e atividades tidas como significativas, relação percentual distributiva entre temas de Acústica e Psicoacústica na disciplina, concepções sobre abordagens interdisciplinares, suas vantagens e desvantagens, bem como conteúdos aplicados no ciclo profissionalizante.

Dentre os conteúdos conceituais abordados nas disciplinas, todos docentes destacaram alguns temas documentados nos discursos a seguir:

E01A:

*“(...) A Biofísica, ela envolve os conceitos físicos relacionados ao **funcionamento do aparelho auditivo, grandezas físicas** de um modo geral, **primárias e derivadas**, conhecimentos básicos de matemática envolvendo inclusive **uso de logaritmos**, conceitos relacionados à Acústica e Psicoacústica (...) Alguns significativos como **conceito de som**, processos envolvendo a **condutibilidade sonora associada ao aparelho auditivo, acústica de diversos ambientes** envolvendo **uso de cabines audiométricas** e procedimentos relacionados até à própria Psicoacústica”.*

E02A:

*“(...) Na Física Acústica eu começo falando de **conceitos básicos da Física**, mostrando pra eles as **grandezas** que nós vamos usar ao longo do curso. Conceitos como **velocidade, força, aceleração**, conceito de **massa, comprimento, tempo, unidades de medida** (...) Depois eu entro falando sobre o*

*que é uma oscilação, da forma mais simples possível, usando um sistema massa-mola (...) mostro o que é a amplitude, o que é a frequência (...) Depois passo pra parte de ondas (...) Eu gostaria de me alongar mais, **infelizmente o tempo não dá (...)** **Eu prefiro que o aluno aprenda poucas coisas bem sabidas do que muita coisa sem saber nada. (...)** Eu bato e rebato, insisto e reinsisto em determinados tipos de conceitos (...) **O que é o som, como é que se forma, como é que se propaga, transferência de energia, todas essas coisas”.***

E03A:

*“(...) **Minha parte de Audiologia**, eu mostro pra eles a **visão rápida anatômica**, apesar de que eles já começam o semestre com noções de anatomia, mas eu já dou ênfase. **A anatomia que ele vai ver é uma geral, mas eu dou uma específica, em função da parte de Audiologia, do órgão da audição, então eu vou bem mais (...)** **Eu dou a parte teórica, anatômica mesmo**, mostrando os órgãos, como é que é, “bababababa” e tento mostrar como o som, o que é que ocorre, a parte física, como é que o som entra, como é que o som chega, como é que a pessoa percebe, quais são os órgãos que são utilizados **para que aquele som chegue até que se decodifique**, entenda, compreenda. Eu mostro na estrutura o que é que isso (...) Agora mesmo chegou a orelhinha pra gente ver. Eu tenho filme mostrando o caminho que o som passa, quais são as etapas (...) **Sabem que tem o órgão e ouve, mas não sabe o porquê (...)** **A parte anatômica eu acho fundamental**, o conhecimento de quais são os órgãos que estão envolvidos (...) **Quando isso falha e quais são as conseqüências disso**, aonde tem os erros, aonde não tem, o que é que está errado e o que foi que ocorreu (...) **A estrutura física do fenômeno, entendeu?** A parte estrutural mesmo de sonoridade, da **qualidade de som, as partes de frequência**, trabalhando essa parte, **mostrando pra eles o que é um som de um violão, o que é um som de uma guitarra (...)** **Noções de timbre, harmonia, o que é um ruído** pra ele ter, saber, digamos assim, discernir, saber qualificar, também reconhecer ou até uma coisa natural confortável para o ser humano e ver aquilo que é desconfortável. **A parte estrutural propriamente dita do que você precisa ter conhecimento pra acumular com física, anatomia, fenômenos que o organismo consiga funcionar, tanto na parte estrutural de voz, quanto na auditiva”.***

E04A:

*“(...) **Toda a questão física do som (...)** Então, por exemplo, **ondas**, como que ocorrem as frequências (...) **Sobre equipamentos da Fonoaudiologia, as bases físicas da audição, as bases físicas da voz** e como isso se correlaciona (...) Levamos os alunos ao laboratório de Voz. Mostramos algumas vozes, **tipos de vozes, programas de análise acústica**, a importância deles hoje na Fonoaudiologia, mostro os parâmetros (...) **A respiração, a ressonância, a projeção, a articulação”.***

Numa análise primordial, observa-se nos discursos de alguns dos docentes entrevistados, a fragmentação dos saberes a serem trabalhados com os alunos, onde subjaz a condição da formação bastante convergente do especialista em áreas temáticas da Física e da Fonoaudiologia, como Acústica, Audiologia ou Voz.

O que não se pode relegar é a ponte que deve ser erigida entre o saber acústico, o saber audiológico, o saber em voz, conjugando-se com a aplicabilidade e conhecimento didático-pedagógico para aduzir e transformar os egressos do curso de Fonoaudiologia pela educação. Tais observações confluem com as concepções de Perrenoud (2000), afirmando que determinadas atividades são inspiradas pela tradição, pela imitação, pelos recursos de ensino e nem sempre são pensadas em uma perspectiva estratégica, sendo limitadas por tempo, espaço, contrato didático, expectativas de um e de outros, cooperação moderada dos alunos e competências do professor.

Nos discursos discentes, acerca das atividades e conteúdos significativos abordados na disciplina, destacaram-se algumas considerações abaixo:

E01B:

*“(...) Existem algumas frequências que as ondas são estacionárias pela formação constitutiva do meato. Então a gente sabe que na frequência de 4.000 Hertz pode ser um problema de **adaptação do fone dentro da cabine**, tendo muitas vezes que mudar, para ter um resultado diferente. **A gente vê que na colocação de um AASI no período de amplificação, nas frequências de 8.000 Hertz, a pesquisa nessa onda não é válida**”.*

E02B:

*“Eu acho que são conhecimentos básicos que você tem que ter (...) Quando você chega no estágio você atende o paciente, **o que é que isso está interferindo na voz do paciente? A ressonância? Vai funcionar?** (...) Esse paciente mesmo que tem paralisia cerebral, tem disartrefonia, então tenho que pensar em produção de voz, quantidade de ar que ele tem, que ele vai conseguir colocar esse ar pra fora. Como se a musculatura dele tem **espasticidade?**, então fica mais difícil, a **ressonância dele é muito laringo-faríngea**, então tem que trabalhar (...) E em áudio é a mesma coisa (...)”*

*“Eu não sei a nomenclatura correta, mas, assim, **comprimento de onda, amplitude** (...) Na parte do BERA também, que observa amplitude da onda (...) Na parte de acústica, na parte de **loudness, intensidade, frequência**. A relação com anatomia, onde é que estão as **frequências graves na cóclea**, onde é que estão as **frequências agudas**... Como é que a onda sonora é transmitida, **refração** (...) **O que é que acontece do meio aéreo para o meio líquido** (...) A onda não está sendo transmitida corretamente porque tem um problema de massa (...) Eu acho importante você ter esse conhecimento pra você poder dar o diagnóstico do paciente, o diagnóstico audiológico. E em Voz, essa parte respiratória, **capacidade respiratória**: quando a gente inspira pra onde o ar vai, **qual a importância da gente inspirar pelo diafragma**, porque vai ter uma quantidade de ar, uma reserva*

de ar, **ressonância**, como funcionam os **órgãos ressonadores**, a **vibração** das pregas vocais (...) Eu lembro da aula, a professora falando, relacionando o **movimento das costelas, lembro do desenho até hoje**, mostrou como seria o movimento da alça de balde (...) Não tenho certeza se o vídeo que eu vi foi nessa matéria ou foi em outra matéria, porque esses vídeos são batidos (...) Mostrava a **transição da onda sonora até a cóclea** (...)."

E03B:

"(...) **Teve uma monografia... achei uma coisa assim extremamente interessante** porque a gente era apenas segundo semestre (...) Acho que **na tentativa de fazer esse link com a Fonoaudiologia**, a gente teria que pesquisar a respeito de algum tema, era uma monografia de revisão basicamente (...) A gente teria que pesquisar um tema da Fonoaudiologia que fosse relevante a aplicabilidade dos conceitos de Acústica e Psicoacústica. (...) Tanto que na época eu lembro que eu desenvolvi um trabalho falando sobre alterações vocais de mulheres na menopausa por conta do aumento da massa das pregas vocais (...) Achei esse trabalho superinteressante porque **a gente conseguiu ir pesquisar conceitos de Acústica e Psicoacústica e a gente não dominava bem pra aplicar isso na Fonoaudiologia e entender porque muitas alterações se davam por conta desses fatores** (...) Eu lembro que a gente estudou muita coisa relacionada ao **mecanismo da amplificação sonora, ressonância, a diferença de área e pressão**, conseguir entender porque que eles influenciavam na amplificação sonora (...) **O mecanismo de produção da voz** (...) **A diferença de massa influenciando no pitch e no loudness da voz** (...) **O efeito Bernoulli** é uma coisa que eu lembro (...) **A pressão subglótica** que faz com que o ar passe e vibre as pregas vocais para produzir a fonação (...) Eu julgo que **a compreensão desses conceitos é fundamental** (...) **Às vezes, por não compreendê-los tão bem é que eu sinto um pouco de dificuldade atualmente**".

E05B:

"A formação da onda (...) Eu acho que é muito interessante **como a onda é captada pela orelha**, como ela chega até a cóclea (...) Eu acho que a gente sempre vai lembrar a vida toda do som, da captação, onde leva a fala, certos tipos de perda (...) **Eu acredito que tenha sido o mais marcante** (...) **Foi interessante, a gente também estudou sobre calibração dos equipamentos**".

E06B:

"Eu acho que foi a questão da gente conhecer, diferenciar intensidade (...) Porque a gente geralmente costumava falar assim: **tal pessoa fala alto ou baixo** (...) e aí a gente começou a ver desde então que isso era uma terminologia usada erroneamente. Deveria ser usado **forte ou fraco**. (...) Foi nesse início que a gente começou a ter contato com isso, com **decibels, com Hertz na frequência** (...)."

E07B:

"(...) Eu lembro bem no começo, ela falando de **Anatomia da orelha**. Eu lembro do professor falando de **intensidade, frequência**".

E08B:

"(...) **Frequência fundamental, produção, vibração de prega vocal** (...) Ele falava muito da **propagação da onda** (...) A gente via as **mudanças de fase de cada onda** (...) Me remete mais a Audiologia e a Voz (...) **Onda sonora na orelha até chegar à cóclea, células ciliadas e tal**".

Analisados os relatos discentes, depreendem-se dois universos distintos: aquele representado pela relação estreita entre aprendizagem de conceitos e efetivação procedimental, havendo consolidação da aprendizagem pelo aluno; e o universo da compartimentalização entre os conceitos acústicos, anatômicos ou processuais e os fenômenos ou demandas dos eventos que permeiam a realidade do exercício profissional. Portanto a aprendizagem significativa seria, de forma completa, formada pelas experiências sedimentadas, por intermédio de conceitos, procedimentos, habilidades e afetividade vivenciados pelos educandos. Moreira (2006) endossa que na aprendizagem significativa, a produção do conhecimento é resultado da integração construtiva de pensar, sentir e fazer (agir e atuar) em um contexto. Segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980), a essência do processo de aprendizagem significativa está baseada na possibilidade em relacionar idéias simbolicamente expressas, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, ao que o aprendiz já sabe.

Sobre a distribuição percentual da Acústica e Psicoacústica abordada na disciplina, foi obtido o discurso de um dos docentes entrevistados:

E01A:

*“Acredito que a proporção deva estar hoje em **75% para Acústica e 25% para Psicoacústica**. (...) Não..., pode ser melhorado, claro que pode (...) **Talvez aumentando um pouquinho mais a contribuição da Psicoacústica nesse processo**”.*

Verifica-se no discurso docente uma necessidade em redimensionar de modo estratégico o tempo de abordagem de temas aplicados à área de conhecimento fonoaudiológico. Pardo (1997) afirma que a lista de conteúdos a serem tratados é o ponto de partida para a seleção dos temas mais relevantes, a partir dos quais os alunos desenvolverão seus estudos.

Quantos às abordagens interdisciplinares, foram relacionados trechos em que alguns dos entrevistados abordaram suas experiências:

E01A:

*“Ultimamente nós temos nos procurado. Mais precisamente **ontem a professora de Fisiologia que vai assumir a cadeira nos procurou pra estabelecer essa relação para que as disciplinas possam ser complementares, mas não é uma prática, infelizmente não é uma prática diária. Deveria ser (...)** Não ocorreu porque **não há interesse dos profissionais docentes da instituição em manter essa inter-relação. É o que a gente percebe. Os professores estão voltados para as suas próprias disciplinas** e isso restringe o professor ao universo da disciplina dele”.*

E02A:

*“(...) **Existe sim as reuniões de coordenação onde cada um aborda o seu tema (...)** Até aconteceu isso aqui chamado de **trabalho interdisciplinar (...)** Eu acho que talvez ajudasse mais **pra gente saber o que é que um vai fazer, o que é que o outro vai fazer (...)** Mas, nós três, eu e as duas fonoaudiólogas, **isso sim, nós interagimos bastante”.***

E03A:

*“Eu acho que as trocas, as necessidades dos próprios professores. Por exemplo, **eu estou sentindo uma necessidade porque eu estou acompanhando eles, eu vou entrar em estágio (...)** O que a gente achou que não foi bom ou que deveria ser mais bem trabalhado (...) A carência de material e de equipamento deixa a gente assim (...) Cada profissional tem a sua criatividade e como dar sua disciplina (...) **Eu acho que deveria ter uma integração maior. Deveria se reunir mais pra que a gente pudesse vivenciar um pouco mais isso”.***

E04A:

*“(...) Eu tenho tentado. A gente tem tentado fazer. Por exemplo, **a gente participa de algumas aulas de Física, a gente assiste. Assim como ele também participa das nossas aulas (...)** A gente está o tempo todo lembrando os alunos que aquilo ali é base pra outras disciplinas. Mesmo porque eu e a outra professora, nós damos as disciplinas específicas mais à frente. Então **a gente consegue correlacionar porque ele vai ter um pouco a mais, mais à frente (...)** Existem as reuniões e **a gente marca, se reúne e conversa (...)** A própria coordenação incentiva os professores estarem em comunicação com os outros, pra que tenha um consenso, uma linguagem comum. E é importante isso. Então vários momentos estão os três professores na sala de aula. Os três têm o mesmo pensamento: **fornecer um maior conhecimento pros alunos.** Essa interação, a gente está sempre lembrando que isso é importante mais pra frente”.*

E01B:

*“(...) A disciplina que a gente teve **trouxe uma carga de Fisiologia (...)** Com certeza é fundamental, é importante. **Mas eu acho que fugiu um pouquinho (...)** Essa parte fisiológica dada foi importante (...) Não sei se isso é objetivo da disciplina (...) Você perguntou o que eu aprendi e agora eu uso na prática (...) **Essa parte da Fisiologia eu trouxe da Biofísica, até porque foram disciplinas no mesmo semestre, então quando a gente estava tendo Fisiologia, a gente estava vendo Biofísica, entendeu?”.***

E03B:

*“(...) Os conceitos que foram importantes talvez estejam sendo rebatidos em outras disciplinas futuras, principalmente na Fisiologia. **Acho que muita coisa aprendi na própria Fisiologia. Quando a gente estudava fisiologia da audição, fisiologia da fonação é que a gente acabava revendo esses conceitos e questionando (...)**”.*

E04B:

*“(...) Algumas coisas a gente acabou revendo na Fisiologia e **eu atribuo até mais a compreensão delas à Fisiologia do que à Biofísica (...)** também porque na própria Biofísica ela colocava assim os fenômenos e na **Fisiologia eu conseguia entender a aplicabilidade desses fenômenos (...)** **A falta de um grande conhecimento na Biofísica me fez estudar mais**”.*

E05B:

*“(...) **Eu acho que a Psicoacústica está muito relacionada realmente com Audiologia (...)** Então **quando a gente foi pra Audio I a gente na verdade já estava levando esse conhecimento sobre diferenças entre frequência, intensidade, o que cada um queria dizer, como cada um era utilizado. Principalmente quando a gente começou a ver no uso de audiometria**”.*

Poucos docentes estabeleceram relação interativa com disciplinas atreladas às áreas básica e profissionalizante. Alguns correlacionaram com disciplinas do ciclo profissionalizante, em especial das áreas de Audiologia e Voz, predominando a interlocução entre docentes que atuam na mesma disciplina. Entretanto, no discurso discente nota-se uma relação íntima da sedimentação do aprendizado em disciplinas do ciclo básico como Fisiologia, bem como disciplinas do ciclo profissionalizante, como Audiologia. Ressalta-se em alguns discursos a evocação discente para um maior intercâmbio entre docentes das diversas áreas, favorecendo assim, de modo sinérgico, a pluralidade de abordagens cognitivas nas atividades educacionais. De acordo com Pardo (1997), uma das dimensões que permearia a atuação profissional seria a formação dinâmica como membro de equipe de trabalho a qual, muitas vezes, é interdisciplinar, não podendo ser limitada ao preparo individual, necessitando assim de intercâmbio pessoal.

Uma vez questionados sobre as vantagens e desvantagens em compartilhar a experiência docente com profissionais de diferentes formações e especialidades, foram relatados por alguns docentes entrevistados os seguintes discursos:

E02A:

*“(...) O positivo que eu vejo é que depois de o aluno aprender esses conceitos básicos de Acústica, entra a parte específica de como é o sistema auditivo do ser humano. Eu poderia, de orelhada, autodidatismo, até ensinar. Poderia, mas vou apenas repetir o que tá no livro. **Eu não tenho uma formação específica na área de saúde. Idem pra parte de fonação. Acho que a presença dessas pessoas que têm a formação específica nessa área é muito produtiva porque elas consegue agora fazer essa conexão entre o que foi estudado de Física básica com essa coisa que está sendo aplicada e como é que acontece os processos de voz e fala (...)** Então eu acho muito produtivo”.*

E03A:

*“(...) **Positivo.** Tem seus benefícios em função de que você está colocando profissionais específicos. (...) Talvez o físico, ele não tivesse dado ênfase na área fonoaudiológica que eu dou como fonoaudióloga em Audiologia, e a outra fono, na parte de Voz. Eu como fonoaudióloga não teria todo embasamento que o físico tem (...) Mas, tem a desvantagem disso: **você fica muito assim na sua, muito pouco se interage** (...) Talvez se ocorresse uma interação maior (...) Você não consegue fechar tanto, porque cada um dá o seu”.*

E04A:

*“(...) **Eu só vejo ponto positivo** (...) É importante todo profissional se correlacionar com as outras áreas (...) A gente sabe que ninguém é auto-suficiente. **A Fonoaudiologia precisa de muitas outras áreas.** Da Psicologia, da Medicina, da Física. Então quando você tem a oportunidade de trabalhar com outro profissional, da área de Física, por exemplo, formado em Física, Matemática, eu acho que só vem somar pra gente. Você abre caminho, você amplia os horizontes. Então eu acho que é uma discussão, uma troca de conhecimentos (...) **A Fonoaudiologia só tem a ganhar** (...) Todo profissional quando ele se abre a conhecer novas áreas, ele só ganha. (...) Então, por exemplo, o professor de Física, muitas coisas de Fonoaudiologia ele não conhecia. Assim como a gente também não conhece de Física. **Então a gente discute, a gente troca, e tenta adotar isso com uma prática fonoaudiológica, que é o que o aluno vai ter quando se formar (...)** **A gente precisa de outros profissionais** nos assessorando, **o físico, o matemático, o pedagogo, o filósofo (...)** **Nós não somos detentores do saber (...)**”.*

Uma das características peculiares das disciplinas do ciclo básico, dentre as quais a Biofísica e disciplinas correlatas, está pautada nas múltiplas interfaces com as diversas áreas do conhecimento, além da existência de inúmeros profissionais com formações ecléticas. Verificou-se nos discursos

docentes o interesse equânime em interagir de forma intradisciplinar, transdisciplinar e multidisciplinar com os diversos professores que compartilham uma mesma disciplina. Nesse diapasão, Perrenoud (2000) afirmou, sobre a ótica crítica da cooperação profissional, que modismos, sob a influência de sonhadores, dirão aqueles que só se sentem bem quando sozinhos no comando.

Ainda sobre interdisciplinaridade, alguns relatos discentes foram colhidos:

E03B:

*“Se eles tivessem tido a oportunidade de trabalhar em conjunto, eu acho que isso poderia ter sido um fator muito importante (...) Conseguiria **trazer assim a prática que ele já tinha na questão da Biofísica geral, da própria compreensão, pra fazer a relação com a Fonoaudiologia** (...) **A gente às vezes sente uma falta dessa conexão com a disciplina básica** e o curso que você vai preferir depois (...) Eu acho que **é fundamental que seja suprido por um fonoaudiólogo ou um profissional que pelo menos tenha um conhecimento maior a respeito disso** (...) Não necessariamente sendo aplicada por um fonoaudiólogo, mas **pelo menos com a conexão direta entre a Fonoaudiologia e a disciplina**”.*

E05B:

*“Eu acredito que **positivo** (...) O profissional, o fonoaudiólogo, o médico, ou qualquer outro profissional **ele precisa sempre de um outro** (...) Uma interdisciplinaridade (...) **Então eu acho que foi muito bom serem colocados os dois professores juntos** (...) Eu acredito que isso ajudou bastante os alunos”.*

E06B:

*“(...) **Eu vejo como aspecto positivo, porque ele na verdade só entrou a primeira parte falando da parte Física** (...) Embora só conceitual, mas só da parte física. **E ela entrou depois falando da parte de psicoacústica, ou seja, de como é que a Audiologia entraria nisso** (...) Como aquele conceito de onda, de vibração, de amplitude que a gente aprendeu, como seria útil pra gente quando a gente estivesse vendo os exames audiológicos”.*

E07B:

*“(...) **Não sei se é tão legal dividir essa disciplina, ter dois professores** (...) **Eu acho que cada professor tem uma forma de passar o assunto** (...) Às vezes pode **trazer uma certa dificuldade pro entendimento do aluno** (...) Os dois professores sendo fonoaudiólogos mesmo, **eu acho que traz mais a nossa realidade** (...) Na época que eu fiz essa disciplina eu lembro que o professor ele é formado em Física. (...) Às vezes parecia pra gente que ele **não estava antenado com nosso curso** (...) **Tinha uma certa dificuldade até do professor fazer esse link pra gente** (...) Acho que o professor **deveria ser fono** (...) Eu acho que dessa forma **ele talvez julgasse o que fosse melhor pra ser passado, o que seria realmente necessário pra ser aplicado**”.*

E08B:

*“(...) **A gente vê diferentes visões (...)** Áreas que a gente pode estar conhecendo melhor... dentro da própria Fonoaudiologia a gente tem áreas diferentes (...) **Ter outros profissionais que não sejam fonoaudiólogos como professores, eu acho que é muito válido porque a gente está vendo uma outra visão (...)** Uma outra abordagem (...)”.*

Verificou-se um contingente significativo de alunos favoráveis à atuação de profissionais de outras áreas de formação acadêmica, porém, capacitados a contextualizarem os seus conhecimentos com a realidade e exigências dos objetivos pedagógicos do curso de Fonoaudiologia. De acordo com Perrenoud (1997), a divisão do trabalho pedagógico aumenta com a emergência de papéis específicos, suscitando assim novas formas de correlação, repartição igualitária de tarefas, a partilha de informação ou mesmo a delegação a um especialista de um problema que afasta o titular, quando houver indicação para facilitar o trabalho. Vale acrescentar às concepções de Perrenoud (1997), que em disciplinas básicas, o universo específico de um só docente ou mesmo de vários docentes dividindo uma mesma disciplina, demandarão maiores habilidades e conhecimentos aplicados de um só docente, ou obrigatoriamente a necessidade de interação processual entre docentes de formações diversificadas.

Uma vez questionado sobre os conteúdos abordados aplicados no ciclo profissionalizante, destacaram-se os seguintes pontos de vista de alguns alunos:

E01B:

*“(...) A aplicação prática em Audiologia fica complicada porque a gente ainda não viu Audiologia. Então **a gente pega Biofísica sem nunca ter visto Audiologia dentro da faculdade (...)** Mesmo que o professor tenha conhecimento de Audio suficiente, mesmo que ele não seja fonoaudiólogo, se ele jogar isso pra gente, a gente não vai ter como assimilar (...) Porque não é um conhecimento que a gente já traz (...) **Ondas são estacionárias pela formação constitutiva do meato.** Então a gente sabe que na frequência de 4.000 Hertz, por exemplo, pode ser um problema de adaptação do fone dentro da cabine, tendo muitas vezes que mudar,*

para ter um resultado diferente. A gente vê que na colocação de um AASI no período de amplificação (...)”.

E04B:

“(...) Que esse olhar para a Física e Biofísica estivesse sempre presente nas outras matérias. Eu percebo que nas aulas de Audio I e Audio II, essa Biofísica não é citada (...)”.

E06B:

“(...) Então, dois semestres depois, quando a gente viu Áudio, aí é que a gente viu realmente a importância disso que ela falava (...) Propagação das ondas, todo o mecanismo da audição (...) O estudante, principalmente do primeiro semestre, ele ainda está muito verde, sem saber exatamente pra que isso vai servir futuramente. Então mais tarde é que muitas vezes a gente vê: “ah, aquilo que a gente viu serviu como pré-requisito pra ver a disciplina de agora” que a gente começa a fazer links”.

Na maioria dos discursos anteriores, nota-se o resgate posterior discente, pelas extrapolações positivas e materialização de conceitos consolidados nas disciplinas básicas. Essas relações são exemplificadas fenomenologicamente através da correlação entre ondas estacionárias e adaptação de fones auriculares e aparelhos de amplificação sonora, ressonância e classificação do padrão vocal, amplitude de onda e o exame de audiometria do tronco encefálico, biomecânica respiratória e reabilitação fonoaudiológica com respiração diafragmática, mapeamento tonotópico e perdas auditivas em frequências específicas, dentre outros.

De forma paradoxal, o entrevistado E01B atribui os conhecimentos em Audiologia como pré-requisito para uma aprendizagem satisfatória dos conteúdos de Biofísica, o que expressa uma tentativa açodada em resgatar contextualmente os conhecimentos adquiridos no ciclo básico. Esse viés pode existir também nas atividades das disciplinas profissionalizantes, onde os procedimentos clínicos e instrumentais aplicados diuturnamente poderiam de alguma forma rechaçar conceitos e entendimentos revelados à luz de disciplinas básicas como a Biofísica, conforme relato de E04B.

Moreira (2006) relata coerentemente, numa outra concepção, que a dificuldade em hierarquizar os conceitos é, por si, uma razão para que se tente fazer isso. O autor afirma que se tal exercício é difícil para o professor, para o aluno torna-se mais complicado. É preciso que se defina uma hierarquia específica para cada conteúdo, elaborando-se assim uma organização conceitual que faça sentido, mostre relações entre conceitos e facilite a reconciliação integrativa.

4.3 Categoria: Concepção de Prática

Nesta categoria foram alocadas as concepções dos entrevistados docentes e discentes acerca do que é a prática no âmbito acadêmico, as relações com a contextualização dos conteúdos, juízos discentes sobre atividades práticas concebidas com significativas, contingente de alunos real e ideal por atividade pedagógica, bem como alguns entraves associados à sua organização e execução pelos docentes.

Dentre as concepções de prática, foram colhidos alguns discursos docentes que explicitam a preocupação em contextualizar os temas ministrados, conforme trechos abaixo:

E01A:

*“Todas as atividades que **reforçariam dentro do contexto prático profissional os subsídios teóricos** (...) A idéia de termos imitancíômetros, diapasão, e decibelímetros (...) Infelizmente não temos (...) A preocupação aí é contextualização. Se isso não é conseguido, **o ensino torna-se maçante, até desestimulante** (...) **Quando o aluno vê que aquilo que ele está aprendendo tem uma aplicabilidade prática profissional, obviamente isso motiva, isso estimula, isso torna o processo de aprendizagem mais interessante** (...).”*

E02A:

*“(...) **Prática pra mim é o aluno chegar e fazer as coisas** (...) **Eu tento minimizar ao máximo o uso de equações, muita conta e essa coisa toda. Tento mostrar***

pra eles só os conceitos da Física (...) Nós temos aqui uma série de kits: sistema massa-mola, cordas vibrantes, interferência de onda (...) Eu gosto muito de insistir em construção de gráfico (...) **A aula conceitual é mais uma aula cognitivo-filosófica** (...) Todos os alunos não entendem o conceito que você está colocando no quadro da mesma forma (...) Eu coloco: uma onda é uma oscilação que se propaga. Cada pessoa que está me ouvindo traduz isso de uma forma diferente (...) Cada pessoa absorve de uma forma diferente. (...) **Na aula prática é diferente. Todo mundo vê a mesma coisa.** (...) Então a aula experimental eu acho que é a aula que realmente dá formação ao aluno. (...) Se nós tivéssemos maior interação com computadores, com softwares (...) **O pegar e fazer é quando você realmente aprende** (...) **Você sai daquela sua condição passiva** (...).

E03A:

“Prática é você levar aquilo da sua teoria, que você viu didaticamente, em termos teóricos, e **fazer funcionar, você mostrar o efeito** (...) Materialização da teoria, de uma idéia (...) Fazer com que fixe melhor para o aluno (...) Não é uma coisa abstrata (...) **Quando você mostra, materializa, você unifica isso.** Você padroniza pra o aluno ter idéia real, que tipo de evento ou fenômeno está ocorrendo (...) **Junta a teoria ao efeito** e daí você tira proveito, onde você pode aplicar isso, onde vai transformar, aonde você vai levar (...)”.

E04A:

“(...) **É você sair daquele universo de sala...** professor falando (...) **Analisar um equipamento,** fazer uma experiência (...) Que o aluno possa levar aquele conhecimento que teve aqui na aula teórica usando um instrumento ou atender uma pessoa (...) **A prática é a vivência** (...) Tem certas coisas que se você só falar (...) Não ficariam bem explicadas. **Você tem que mostrar, você tem que pegar, você tem que sentir** (...)”.

“(...) Nós **tivemos atividades práticas** com professores de uma creche (...) Eu levei os alunos e mostrei isso na prática, o que é a voz, **como que era a respiração...** ia fazendo esse link (...) Questão da **frequência fundamental** da voz de um professor (...)”.

Verificam-se nos discursos docentes uma diversidade de aspectos gerais e específicos, desde a concepção da prática como operacionalização da teoria, até à sua relação com atividades experimentais mais específicas, contextualização, territorialização e uniformização das percepções.

De acordo com Perrenoud (1997), negligenciar a utilização de novas tecnologias a serviço da educação, torna-se indefensável. O autor afirma ainda que, aqueles professores capazes de explicitarem e analisarem suas práticas a partir de uma autotransformação poderão tirar melhor partido das novas modalidades de formação contínua. De acordo com Zabala (1998), a aprendizagem pela prática educativa, materializa-se pelo conteúdo

procedimental, caracterizado pelo conjunto de ações ordenadas (regras, técnicas, métodos, destreza ou habilidades) direcionadas para realização de um objetivo, podendo ser motor/cognitivo, gradação ou mesmo de natureza heurística. São exemplificados pelos atos de ler, desenhar, calcular, observar, classificar, traduzir, recortar, saltar, inferir, dentre outros.

Nas concepções discentes sobre prática, prevaleceram os seguintes discursos:

E01B:

“Estar no campo de atuação, entrar em contato com um fonoaudiólogo, ver o atendimento de um paciente, aplicação. (...) Foi a gente ir a campo buscar essa relação entre Fono e Biofísica e apresentar um artigo no final da disciplina (...) Fazendo esse link entre Física e Fono, não. A gente teve várias experiências, prática de espirometria. A gente analisou radiografia de tórax (...) várias coisas relacionadas da saúde vocal (...)”.

E02B:

“(...) São coisas além do giz, da voz do professor, do quadro (...) Vídeos ou então você fazer no outro (...) Eu acho que a gente teve um vídeo, mas não me recordo se foi nessa matéria (...) Criamos um artigo, um projeto de pesquisa que teve relação entre a Biofísica e a fonoaudiologia... eu fiz sobre otite e audição (...) É uma lembrança que eu tenho dessa disciplina (...) Foi quando a gente começou a fazer, introduzir artigos científicos (...)”.

E03B:

“(...) Onde a gente consiga ver (...) Onde o próprio estudante possa estudar, através da experiência, buscar a internalização dos conceitos (...) É muito mais interessante a questão do buscar, da experiência, do aluno descobrir a aplicabilidade daquele conceito (...)”.

E04B:

“(...) Realizar exercícios que traga conhecimento no cotidiano profissional. Mas aqui eu acho difícil se fazer aula prática”.

E05B:

“Ir pra laboratório, mexer nos equipamentos, manusear, ver minuciosamente (...)”.

E06B:

“(...) Eu acho que é a gente reproduzir o que a gente aprendeu de forma objetiva. É tipo assim: trazer pro concreto aquilo que até então era muito abstrato (...) Eu acho que na verdade faltou a parte prática (...)”.

E07B:

“(...) Ir num laboratório (...) Ele levava a gente no laboratório, ele fazia algumas experiências pra que a gente pudesse estar olhando (...) O real, o concreto do que foi passado em sala de aula e não ficar só naquele teórico”.

Nas análises discentes foram destacadas a inserção territorial no campo de atuação, as atividades que estimulam outras fronteiras sensoriais e participativas como a exibição de vídeos, a elaboração de projetos acadêmicos, bem como a constante inserção e realização de exercícios que aduzam o educando às atividades acadêmicas. Tais observações coadunam com as concepções de Novoa (1999), o qual afirmou que o reforço de práticas pedagógicas inovadoras construídas pelos professores a partir de uma reflexão sobre a experiência, parece ser a única saída possível. Zabala (1998) considera fundamental a introdução a cada momento de ações que se adaptem às novas necessidades formativas, fugindo assim dos estereótipos e do apriorismos. Portanto, o autor afirma que não se pode buscar uma fórmula magistral, mas a melhora da prática.

Do ponto de vista discente, foram levantados alguns entraves relacionados à atuação docente na disciplina e na organização e execução das atividades práticas:

E01B:

“Seria ótimo se fosse na prática, mas como é uma disciplina de base, eles não têm uma experiência ainda em Audiologia e em Voz, acho que fica meio complicado trazer para a prática fonoaudiológica, já que a gente não tem essa carga. Então, infelizmente, a única forma que se tem de ter essa relação de ensino-aprendizagem é a teoria, é em livro, é simplificado”.

E02B:

“(...) Tiveram poucas práticas. Eu não lembro direito, e eu não consigo imaginar como poderia ser essa prática. Eu acredito realmente que deva existir (...) Dar um enfoque mais pra Física mesmo, Biofísica. Tanto na parte de Áudio quanto de Voz. Coisas visíveis, em movimento, como um filme, um gráfico que você possa analisar”.

E03B:

“(...) Durante a nossa formação **as nossas aulas foram extremamente teóricas...** Assim, **quadro e giz mesmo e um monte de cálculo** que muitas vezes a gente **não entendia direito para que serviriam** (...) Eu lembro que eu fiquei apavorada quando eu vi os logaritmos (...) Aquilo que a gente tinha acabado de estudar na teoria **não percebia essa aplicação direta... cálculos, logaritmos** (...) Há necessidade de aulas práticas onde a gente possa construir o próprio aprendizado, possa através da experimentação descobrir a aplicabilidade desses conceitos, é fundamental, uma coisa que também a gente não teve (...) **Nem sei te colocar como deveria ser a aula prática porque a gente não teve** (...) Acho que ela é composta de **elementos audiovisuais** (...) **Em outras disciplinas a gente tem experiências onde a gente conseguia constatar**”.

E04B:

“(...) Quando a gente viu Biofísica, pelo menos aqui, **viu de uma forma muito solta. Não viu relacionado, por exemplo, ao audiograma, pra sessão fonatória** (...) A gente não consegue fazer esse link, essa relação (...) Pra começar, **não tivemos nada prático**, foi essencialmente teórico (...) O curso é muito **superficial** (...) Por isso **não dá pra ter uma sustentação boa para realizar um exame** e ter um raciocínio clínico, acho que **a Biofísica é muito boa para desenvolver esse raciocínio clínico** (...) Eu acho que a Biofísica deveria ser dada pra gente com exames, como por exemplo, Audiologia, os tipos de perda auditiva, otosclerose, que é decorrente de um componente de resistência na orelha média (...) Até que o professor que acompanhou a gente é um professor excelente, mas **acho que esses professores devem se especializar mais, tentar relacionar essa Biofísica com a área da Fonoaudiologia** (...) Eu tenho a sorte de ter um marido físico que me ajuda muito nos momentos de dúvidas. Mas **acho que o conhecimento nessa matéria foi muito pouco pra sustentar minhas atividades** (...)”.

E05B:

“(...) **O professor dava o conteúdo** pra gente e nós estudávamos (...) Depois era dividido entre prova e seminário (...) **A teórica a gente via toda aquela coisa do cálculo, e na prática a gente via a formação da onda, a gente via o manuseio dos aparelhos, e via a parte de audição** (...) **Eu acho que a gente teve mais a parte teórica do que a parte prática**”.

E06B:

“(...) **Deveria ser bastante diferente do que foi** (...) Poderia ter tido muito **mais visitas ao laboratório** (...) Aqueles conceitos a gente **poderia estar aplicando na nossa prática profissional** (...) Eram **muitas aulas de uma vez só**. A gente tinha tipo **seis aulas por semana** e o que é que acontecia? Era **muita informação dada de uma vez só** e que eu acho que **não tinha tempo hábil da gente absorver** (...) As avaliações eram de quinze em quinze dias praticamente (...) **Nós não tivemos prática. Nós fizemos duas visitas ao laboratório** pra ver os equipamentos lá já **no finalzinho da disciplina** (...) A gente via como a propagação das ondas sonoras... **não lembro muito não** (...) **A gente queria ver aplicabilidade** (...)”.

E07B:

“Eu não sei se a carga horária deveria ser maior, **eu acho que ela poderia ser dividida melhor** (...) **Poderia ter talvez mais aulas práticas** pra que a gente possa fazer mais esses links (...) Eu acho que **poderia trazer pra gente tipo alguns casos clínicos**”.

E08B:

“(...) Como nós somos da primeira turma, o laboratório não tinha toda a estrutura montada (...) Acho que a gente teve muito mais teórica do que prática”.

Nos discursos discentes, é tácita a alusão à falta de atividades práticas. Porém outras queixas recaem sobre a formação cognitiva docente no campo da Biofísica ou Acústica aplicada à fonação e audição, bem como conhecimentos básicos sobre instrumentação em Audiologia e Voz. Tais premissas são exemplificadas no discurso do entrevistado E05B, o qual relata que “*via o manuseio*”, “*via a formação da onda*”, e “*via a parte da audição*”. Restou ao entrevistado, recorrer aos livros textos, caracterizando uma forma de aprendizagem limitada. Outra inferência importante citada pelos entrevistados E04B e E07B, seria a possibilidade da realização de interfaces entre os conhecimentos biofísicos e a prática clínica fonoaudiológica. Pardo (1997) destaca que as abordagens teóricas nos diferentes campos de conhecimento servem de base para o estabelecimento de pontos comuns, a partir dos quais professores de diferentes disciplinas trabalhem a formação do profissional. Esse trabalho integrado fomentaria mudança comportamental e aquisição de habilidades pelos alunos. Portanto, de acordo com a autora, o conteúdo não deveria ser tratado como um fim em si, mas como um meio através do qual o discente aprenda a desvendar o fenômeno estudado, utilizando procedimentos de intervenção a seu favor.

Foram relatados por alguns discentes exemplos de atividades práticas onde a aprendizagem foi considerada significativa:

E01B:

“Foi um curso com aulas expositivas mesmo (...) Um fator positivo da disciplina dada aqui foi criar um projeto de se apresentar um artigo no final que tenha a ver com Biofísica. Então, individualmente ou em grupo, ele tinha que sair da universidade e buscar esse conteúdo relacionado à Biofísica e Fonoaudiologia

*utilizando os conhecimentos que foram estudados. No meu caso a gente trabalhou com laringectomia e a **Psicoacústica da voz esofágica** (...) **Essa foi a parte assim mais prática que foi cobrada da gente** (...)*”.

E03B:

*“Da **amplificação, da diferença de massa**... essas foram **as aulas que foram mais interessantes**, as outras também eu não recordo (...) **Teve a monografia** que a gente construiu que foi um processo assim que eu posso dizer **bem construído**, porque a gente teve primeiro que decidir como fazer uma monografia... **trazer assim algum tema relacionado a Fonoaudiologia e que pudesse ter aplicabilidade para Biofísica** (...) Lembro que a gente construiu um trabalho sobre **alterações vocais em mulheres na menopausa**, que sofriam alterações devido a aumento da massa (...) **Até o próprio estímulo, incentivo que ele trazia pra gente** pesquisar determinado tema (...) **Essa foi a coisa mais marcante da disciplina como um todo**”.*

E04B:

*“(...) Trouxe só o diapasão, e **relacionou o exame com a audição e a Biofísica**. **Foi o único momento que me recordo em que a matéria fez uma relação bem próxima com o fazer da Fonoaudiologia**”.*

E05B:

*“**As aulas de laboratório** (...) **Eu acho que foram poucas, mas foram marcantes** (...) Quando você vai pra prática aí você vai vendo que **aquilo que você leu está lá na prática** (...)*”.

E06B:

*“(...) **Até que a gente viu que não seriam cálculos**, inicialmente não estariam envolvidos, **seria mais o raciocínio da gente ver como é, como acontece a propagação, da gente ver lá na prática, no laboratório**”.*

E08B:

*“(...) Era visível a gente ver a mudança (...) **Um fio ligado e aí a gente ia vendo a mudança que aquele fio ia tomando, as formas que ele iam tomando e isso era a propagação, digamos assim, do som** (...) Essa me marcou muito, assim dentro da Acústica e da Psicoacústica (...) **Desse fio estar mudando o formato, a gente via a onda crescer** (...) **Eu fiquei encantada como era o sistema auditivo** (...)*”.

Nos discursos discentes sobre experiências julgadas como significativas, destacam-se aquelas em que o mesmo foi incluído como sujeito da própria aprendizagem, através da participação e elaboração de projetos acadêmico-disciplinares, transitando entre os conhecimentos básicos e profissionalizantes. Outra concepção importante foi a ênfase fenomenológica dada à Física e Biofísica conceitual, contrapondo a uma abordagem arcaica estritamente matematizada.

As evocações discentes acerca de experiências práticas realizadas no recinto laboratorial, dentre as quais testes com diapasão, práticas com cordas vibrantes e analogias entre amplificação e diferenças de massa justificam a importância das abordagens no cumprimento dos objetivos e inclusão mnemônica no aprendizado do educando.

De nada vale a teoria sem a prática. Não se estuda somente em certos momentos ou exclusivamente quando se está em atividades de classe, como um programa de rádio ou uma estação de televisão que se sintoniza para as disciplinas e se desliga ao final da atividade, mas se estuda a toda hora e durante toda a vida. Por isso, Freire (1999) afirmou que, aprender para nós é construir, reconstruir, constatar para mudar, o que não se faz sem abertura ao risco e à aventura do espírito.

Fischer (1992) afirmou que é partindo da realidade que o aluno conhece, aprende e aplica a aprendizagem adequada e que se motiva o aluno a desenvolver a sua criatividade. Com isso ele aprende através de suas próprias ações sobre o mundo, construindo categorias de pensamento. Ele elabora os conceitos de acordo com suas necessidades e estes o ajudam no seu desenvolvimento. Medeiros (1987) endossou ainda que é preciso resgatar, na prática de sala de aula, a dialética que existe entre forma e conteúdo, pois estes perdem o sentido quando separados.

4.4 Categoria: Fatores Inferenciais no Processo de Ensino-Aprendizagem

Nesta categoria foram incluídos os relatos mais recorrentes dos entrevistados docentes e discentes que influenciaram no planejamento e

execução das atividades acadêmicas, dentre os quais a remuneração docente, o perfil do egresso na disciplina, a carga horária disciplinar, o contingente de alunos por atividade pedagógica, o acesso à literatura específica, a disponibilização de materiais e equipamentos didático-pedagógicos, as avaliações disciplinares, a eficiência do trabalho docente, a realização ou participação dos entrevistados em atividades extra-muros, a estruturação curricular e a relevância da disciplina.

Dentre os diversos fatores que influenciariam na viabilização de atividades pedagógicas e no pleno exercício docente na disciplina, com excelência no aprendizado, foi citada explicitamente por apenas um dos docentes entrevistados a questão da remuneração:

E01A:

*“Talvez a falta de incentivos de um modo geral, dentre os quais **incentivos financeiros**. Os professores têm atribuições que cumprem e que são restritas ao exercício da docência e a partir do momento que há a necessidade de uma inter-relação envolvendo outras disciplinas, **isso envolveria obviamente um gasto de tempo para o qual ele não estaria sendo remunerado**. Isso deve contribuir certamente. Hoje, sabe-se que o professor precisa muitas vezes **lecionar em várias instituições para que tenha um ganho mínimo necessário e condizente com o sustento da própria família**”.*

E02A:

*“(...) **Eu acredito que sim** (...) **Limita eu poder assumir tudo sozinho** (...) Eu teria que dedicar parte do tempo que eu dedico à faculdade, a outras disciplinas, pra fazer só isso”.*

No discurso seguinte o docente E01A justifica as condições que subjazem à sub-remuneração e os possíveis desdobramentos que surgem:

E01A:

*“(...) A própria cultura. Já é assim há muitos anos. **Isso se perpetua automaticamente**. É preciso que isso seja quebrado em algum momento, talvez por **determinações de instâncias superiores ou da própria filosofia da instituição**. Eu não entendo que o professor possa sozinho, isoladamente, mudar esse “status quo”, nessa situação que hoje existe de **compartmentalização das disciplinas** de um modo geral”.*

Apenas dois dos quatro docentes entrevistados fizeram inferência à questão salarial, um deles apontando de forma direta o sistema político-educacional e institucional e o outro relacionando indiretamente aos relatos de limitação de carga horária e conseqüentemente por vinculação a outras fontes de rendimento alternativas.

Alguns dos discursos registrados revelam de modo sucinto a conjugação de fatores que levariam a subremuneração, dentre os quais os baixos proventos para professores com dedicação exclusiva, além dos professores de instituições privadas com regime predominantemente horista, tendo que exercer concomitantemente mais de um vínculo trabalhista para manter a sua subsistência. As baixas remunerações no âmbito educacional são relatadas por Zimmermann (2000).

De acordo com Novoa (1999), a pobreza das práticas muitas vezes é atribuída, de modo injusto, somente aos professores. O autor destaca que os especialistas internacionais dão mais ênfase à formação inicial e continuada dos professores, e que a solução estaria pautada na acreditação (no caso da formação inicial) e nas lógicas de avaliação (no caso da formação continuada), arrastando uma concepção escolarizada na formação desses profissionais. Tais soluções seriam resumidas a um mercado de formação, perdendo-se então o sentido da reflexão experiencial e da partilha de saberes profissionais.

Demo (2006) considerou pouca a diferença de renda entre professores de nível superior com ou sem formação pedagógica, denotando valorização deficiente da formação pedagógica. O autor preconiza que, na relação dialética com o gestor público ou financeiro, o professor precisa saber pressionar, não para se atrelar, mas para comandá-lo.

Demo (2006) afirmou ainda que uma coisa é a crítica ao sistema do professor compromissado e competente, com preparo e dedicação, e outra coisa seria a crítica ao mau professor, que usa o sistema como manobra para encobrir também as suas mazelas. O autor pondera as injustas considerações de culpabilidade absoluta à figura do professor no recinto acadêmico, porém forja-se o espaço de impunidade do professor, que facilmente se apresenta como referência incólume de um sistema do qual aparentemente já não faria parte. Argumenta ainda que o professor por ser tão mal pago, sua aula será igualmente tão ruim, esquecendo-se de que essa aula, quem dá, não é o sistema político-educacional, mas o próprio professor.

Nos discursos docentes acerca do perfil do egresso na disciplina, foram explicitadas diferentes concepções:

E01A:

*“(...) Em princípio acho que sim. **Não venho percebendo nenhuma restrição não.** Nenhuma limitação não”.*

E02A:

*“(...) Que eles tivessem um pouco mais de **maturidade**, estivessem mais sedimentados no curso superior (...) Vêm do curso secundário e chegam aqui, muitos deles trazem ainda conceitos e práticas do segundo grau (...) **Eles querem que o professor se comporte da forma como o professor de cursinho.** Ontem a, ontem mesmo a menina estava me falando por que eu não inventava uma música pra ela entender uma fórmula que eu estava colocando no quadro (...) **Eles têm uma retração muito grande a ler** (...) Se a disciplina é conceitual, **você só aprende o conceito lendo** (...) Para eles é complicado, porque é uma forma diferente de ver Física (...) **No segundo grau decorou, fez a conta, não sabe nem o que estão fazendo.** Agora é diferente, agora eles têm que ler (...) **Uma sala extremamente heterogênea.** Eu tenho aluno que sabe muito do que eu estou falando e tenho aluno que não faz nem idéia do que é que eu estou falando. Que é que eu vou fazer? Eu vou ficar enchendo o quadro de conta? De jeito nenhum (...) É contraditório pra minha proposta (...) **Eu contextualizo e fico intermitentemente a perguntar se eles estão entendendo o que é que eu estou falando.** Quando eu coloco uma equação no quadro e explico um fenômeno físico qualquer, eu tento mostrar pra eles o significado daquilo e não como é que usa. **Não adianta você usar se você não sabe o que significa** (...) **Eu acredito que é muito complicado fazer com que eles tenham interesse pela disciplina, primeiro por ser a disciplina que é, porque a primeira reação que eu ouço, primeiro dia de aula é: “eu detesto Física” (...)**”.*

E03A:

*“(...) Aqui **nós temos duas realidades**: ou você tem meninos jovens demais ou você tem pessoas que são mais adiantadas, mais velhas (...) **O mais jovem é mais difícil porque ele ainda não tem a maturidade, embasamento (...) A pessoa que está mais velha, ela tem a dificuldade de aprendizado (...) Pelo fato de que deve entrar sem tanto interesse, o que eu, você, der, ele vai absorver. Ele não vai contestar (...)** Se você disser pro aluno que a caneta é azul, ele vai dizer que a caneta é azul, mesmo que ela seja roxa, porque você está dizendo como professor. Não é que ele vá contestar, **é porque ele não tem embasamento** pra dizer: Não, essa cor... se você mudar de posição... a questão de foco de luz... lilás (...) Na minha observação, eu acho que **ele passa a ter este critério quando está um pouco mais avançado na faculdade, no curso em si, porque ele passa a ter o conhecimento de discussão (...)** Ele não tem ainda o ouvir, raciocinar a coisa e montar a estrutura (...) **Então o que vier pra ele, ele está recebendo (...)** Quando ele está no segundo semestre, no terceiro semestre, já tem uma outra visão. Por isso que eu digo: **talvez falte a prática**, um pouco da ênfase em Física, na parte de Audiologia, que quando chega pra mim, em Audiologia, ele já está com outro perfil, muito mais direcionado. Ele está muito mais interessado (...) Querer aprender, querer fazer, querer ver, porque eles questionam isso (...)”*

E04A:

*“(...) **A palavrinha Física assusta o aluno (...)** O aluno fala: “nossa, eu vou ter Física, ai meu Deus”, já entra naquele desespero (...) O aluno chega aqui às vezes já com o pé atrás (...) Porque quando fala Ciências Biológicas a pessoa pensa que ela não vai ter nada de Matemática, Física, exatas (...) **Eu acredito que o profissional consciente é aquele que está aberto a diversas áreas (...)**”*

Embora o docente E01A não tenha referenciado dificuldades em lidar com os egressos da disciplina, os demais docentes relataram diversos empecilhos na adaptação desses alunos na disciplina em voga. Dentre as dificuldades mais comuns, destacam-se a falta de maturidade, interesse e autonomia, certamente atribuídas aos reflexos da transição escolar e existencial da adolescência para a idade adulta, bem como às heterogeneidades na evolução cognitivo-educacional dos diferentes acadêmicos. Outro ponto relevante levantado por esses educadores, foi o hábito reduzido da leitura e as suas consequências relacionadas a dificuldade crítico-reflexiva nas diversas áreas do conhecimento, incluindo a Biofísica e disciplinas correlatas. Esse conjunto de fatores, aliados à um sistema político-educacional deficitário tende a contribuir para que o educando crie um estigma frente às disciplinas com interface entre as ciências exatas, naturais e biológicas.

Destacaram-se também nos discursos discentes a defasagem nos temas das ciências exatas e a efetividade na conjunção e contextualização desses conhecimentos:

E01B:

*“A gente é considerado área II, área de saúde (...) Em provas específicas, pega Biologia, a Química e a Física. Eu vejo a Biofísica como uma relação direta entre Biologia, Física e Matemática e geralmente a Biologia e Matemática estão bem separadas. Só que **a gente não traz isso nem no que a gente estuda pra passar no vestibular (...)** **Matemática de cálculo, análise de gráficos (...)** Quando eu digo base de Matemática, entende, não significa ter cálculo I, cálculo II não, mas dentro da própria Biofísica, às vezes **uma recuperação disso**. O professor ele nos passou algumas coisas de fórmulas, de cálculos e tal, mas pra gente, até por ser uma disciplina no início do curso, a gente sabe bem pouco, tipo: **a gente vai usar isso como?** (...) mesmo que ele trouxesse exemplos de Audiologia e de Voz, **pra ele não saberia como saber**”.*

E05B:

*“(...) Quando **a gente sai de uma faculdade** a gente não sai lembrando de tudo. **A gente sai lembrando de partes** e principalmente aquelas que mais lhe marcaram (...)”.*

E08B:

*“(...) Não gostava muito assim, mas quando eu comecei a ver a parte **fonaaudiológica da Física (...)** **A aplicabilidade da Acústica e da Psicoacústica na Fonaudiologia melhorou (...)**”.*

Marandino (1999) reiterou, em consonância com os achados da pesquisa, que o aluno ao chegar ao ensino médio, traz na maioria das vezes concepções errôneas sobre conceitos básicos científicos. Partindo então do pressuposto que tais conceitos já deveriam ter sido aprendidos, não caberiam a muitos dos professores das disciplinas de Biologia, Química e Física resgatarem tais conceitos, devido ao tempo escasso para trabalhar os novos conteúdos extensos.

A carga horária disciplinar reduzida, resultando num tempo insuficiente de interlocução entre o aluno e o professor, foi citada em alguns discursos:

E01A:

“(...) Nós sabemos que a Biofísica precisa de uma carga-horária de sessenta horas,

portanto ela é disciplina única e os conteúdos envolvendo Acústica e Psicoacústica demandariam uma carga horária pelo menos duas vezes maior, ou seja, duas disciplinas”.

E02A:

*“(...) Esse estudante deveria ter sim um conhecimento de Acústica de uma maneira mais detalhada. **Na minha concepção a carga horária que ele tem pra aprender os conteúdos de Acústica, pra chegar a ser um fonoaudiólogo é muito pequena** (...)”.*

E03A:

*“(...) **A carga horária é boa, ela supre bem direitinho** (...) **Eu acho que o contingente numa disciplina como essa é muito grande**”.*

E04A:

*“(...) **Acredito que setenta e duas horas é um bom começo**. Se nós tivéssemos um pouquinho **mais pra frente mais trinta e seis horas...** (...)”.*

E04B:

*“**O tempo é tão pouco** (...) A gente só vê aqueles conceitos básicos, não conseguimos fazer esse link com a Fonoaudiologia (...) **Essa matéria deveria ser dada em dois momentos: um inicial e um posterior**, onde o aluno já tivesse conhecimento com Audio e atividades práticas (...) **Sairia mais maduro, com conhecimento** (...)”.*

E06B:

*“(...) **Poderia ser até com uma carga horária maior, só que mais diluída**. Talvez **de repente até em dois semestres**. Psicoacústica I e II (...) **O aproveitamento acaba sendo muito reduzido**”.*

Não houve unanimidade nos discursos acerca da carga horária, porém, destaca-se de modo prevalente a necessidade de aumento de tempo a ser despendido para a execução de atividades aplicadas, principalmente no interstício do curso, momento no qual o educando já admitiu uma certa autonomia e maturidade para desfrutar de modo produtivo os conhecimentos científico-disciplinares aplicados à Fonoaudiologia. De acordo com Pardo (1997) a dinâmica do processo educacional remonta o conjunto de decisões e ações que possibilitam o funcionamento de um curso. À administração institucional caberia estabelecer regras específicas que norteiam o funcionamento de determinado curso, dentre as quais a carga horária. Em

certas situações a administração apóia e incentiva o trabalho sério e consciente do professor, enquanto em outras administrações, predomina a omissão, interferindo negativamente no trabalho docente. Vale destacar a relevância crítica que a figura do aluno representa. Essas percepções discentes subsidiarão indicadores para avaliar pontos positivos e negativos no processo de formação acadêmica.

Os tipos de avaliações disciplinares aplicados na disciplina foram descritos por alguns docentes entrevistados, conforme trechos a seguir:

E01A:

“Avaliações dissertativas. Em alguns poucos momentos avaliações práticas, apresentação de artigos e seminários (...) Processualmente, há intervalos regulares através de avaliações tipo teste-prova, estudos dirigidos (...) Às vezes a gente pede que alunos se voluntariem para resolver algumas questões de quadro e pontos extras são atribuídos a essas resoluções”.

E02A:

“(...) Provas, trabalhos feitos em grupo e os trabalhos de laboratório (...) Ao final do curso eles fazem uma apresentação, tipo seminário, em equipe sobre conteúdos que são sorteados (...) Eles mostram a aplicação (...) Os professores ditam os temas e eles exploram (...) Eu faço trabalho porque, como eu te coloquei no começo, a aula é muito... a sala é muito heterogênea. Então, no momento em que eu coloco uma lista de exercícios pra ser resolvida em grupo, eu estou fazendo com que aquele aluno que sabem mais, venham a interagir com aqueles que sabem menos (...) Eu digo a eles que vale ponto porque eles não fazem nada sem ser valendo ponto (...) É uma forma de pressionar para que levem a coisa a sério (...)”.

E03A:

“(...) Faço uma prova pra testar o conhecimento, pra ele me dizer, relatar... dissertativa (...) Múltiplas escolhas, eu tenho pegadinha, também, de atividades que foi assuntos temas na sala que eu conversei (...) Pequenas perguntas orais (...) É feita vista de prova”.

E04A:

“(...) Quando se fala de avaliação é uma coisa muito complicada (...) O que é avaliar? É muito difícil (...) Existem as avaliações, digamos, tradicionais (...) Provas tradicionais, existe trabalho, existe seminário (...) Discussões em sala de aula sobre aquilo que ele pesquisou. Então a avaliação ela é contínua, não é só um dia a avaliação (...) O aluno que faz esse seminário primeiro teve que fazer um levantamento bibliográfico (...) Aprendendo mesmo como fazer uma pesquisa (...) Ele tem que aprender a falar em público, aprender a fazer um recurso visual, defender aquilo e explicar, expor (...) Em termos pedagógicos ele vai desenvolver mais autonomia”.

A partir dos relatos docentes acerca dos instrumentos de avaliação utilizados nas suas disciplinas, destacou-se a avaliação tradicional implementada pontualmente através de provas, trabalhos e correção de exercícios. Foram preconizadas aos alunos a elaboração e apresentação de seminários. Nesta última modalidade processual, em nenhum momento houve referência por qualquer um dos entrevistados à utilização de instrumentos formais de registros avaliativos durante todas as fases de construção da atividade. Vale ressaltar que apenas o entrevistado E03A fez alusão à discussão das avaliações após as correções. O processo avaliativo por excelência pode ser dividido em três segmentos: *pré-avaliação*, onde são sondadas as deficiências do aluno, a *trans-avaliação*, onde se aplica o instrumento adequado aos objetivos e conteúdo disciplinares, e a *pós-avaliação*, onde o aluno terá oportunidade de retificar, aprender e transformar conceitos previamente adquiridos.

Nas concepções discentes acerca dos tipos de avaliações disciplinares aplicados na disciplina, tiveram destaques os seguintes trechos:

E02B:

*“(...) Prova formal (...) Foram questões **muito subjetivas e outras questões fechadas**, e o **trabalho** (...) A gente ficou só na parte do projeto, como se fosse um projeto de pesquisa (...) E cada um escolheu o tema que queria (...) **Tinha que ser relacionado com a Biofísica e a Fonoaudiologia**”.*

E03B:

*“Lembro que eu fiz **duas avaliações teóricas, inclusive objetivas, avaliações pontuais** (...) Depois de um bloco de assuntos, **a gente fazia uma prova objetiva, inclusive coisa que eu não suporto até hoje** (...) Eu acho que **prova objetiva não consegue avaliar. Impede o estudante de buscar, de raciocinar, de construir a sua própria resposta**, a sua própria linha de raciocínio (...) **Muitas vezes pegadinha, que só serve pra confundir**. Nunca gostei de fazer prova de marcar (...) Eu lembro que a **primeira avaliação teve relação com o que foi abordado, mas talvez por se basear em conceitos muito fundamentais**, muitos cálculos e por ser uma prova fechada, **foi considerada pela turma uma prova difícil**. Isso é uma coisa que eu me lembro bem. Que **grande parte da turma teve***

um rendimento ruim (...) Foi dado assim num grau de simplificação talvez muito maior do que o que foi pedido na avaliação”.

E04B:

“(...) Duas provas e uma apresentação de seminário cujo tema era escolhido pelo aluno (...) Tentar fazer relação desse tema com Biofísica (...) A maioria das questões era fechada (...) Todo mundo teve um bom rendimento, ficou todo mundo na média”.

E05B:

“(...) Foram duas provas (...) Nós tivemos um seminário dentro da matéria que foi a terceira nota onde nós tínhamos que falar sobre a calibração dos equipamentos, qual a importância dela dentro do curso, da prática, da matéria (...) o professor pontuou também nas aulas práticas. Quem foi pras práticas de laboratório tinha esse um ponto... presença e participação (...) Ele dava um questionário onde teria participação dos alunos (...) Tinham questões dissertativas e tinham questões objetivas (...) Eu gosto mais dissertativa”.

E06B:

“(...) Foi feita uma prova com a primeira parte do conteúdo (...) Ela foi mista. Foi subjetiva e teve alguma objetiva (...) Depois teve uma segunda prova que foi com a segunda parte do conteúdo, aí foi toda subjetiva (...) E por último teve um seminário que foi uma pesquisa sobre os equipamentos que podem ser calibrados (...) A prova de Física eu me lembro que uma semana antes ele deu um questionário pra que a gente fizesse. Eu me lembro que foram minhas maiores notas no primeiro semestre. E talvez seja o que eu menos lembre (...) Psicoacústica eu me lembro que eu tirei dez, dez e nove e meio no seminário (...) Me lembro pouquíssima coisa (...)”.

E07B:

“(...) Eu acho que o professor passou a matéria muito bem, ele trouxe muita prática (...) Eu tive duas avaliações subjetivas, dissertativas, um trabalho de complementação de pontos (...) A participação em aula prática era pontuada por frequência (...) Ele dava uma folha com algumas perguntas pra equipe (...) Ele cobrava exatamente o que ele ensinava (...) É a sua obrigação de aluno ir a livros, pesquisar, estudar (...)”.

E08B:

“(...) Fez uma avaliação escrita, dissertativa (...) Alguns trabalhos que a gente fazia na aula prática que era valendo nota (...) A nossa turma é uma turma muito boa. Os professores sempre falaram isso pra gente (...) Não ficou nenhum déficit com relação à avaliação (...) Acesso, por exemplo, a provas que a gente tinha feito que o professor fez idêntica, a mesma coisa, as mesmas perguntas. Teve alguns problemas quanto a isso, eu acho (...)”.

De um modo geral, vários fatos eclodiram a partir da lembrança dos discentes entrevistados acerca das modalidades de avaliação. Em termos positivos, destacaram-se as implementações de seminários disciplinares relacionados à área de atuação fonoaudiológica, a aplicação processual de

avaliações disciplinares atreladas à participação e presença nas atividades laboratoriais e a concepção sobre a necessidade premente dos alunos assumirem o compromisso no gerenciamento dos seus estudos para obterem o êxito em avaliações. Em termos negativos, um dos discentes explicitou repúdio às provas objetivas, em função das mesmas dificultarem o raciocínio para a obtenção da solução. A discrepância entre os temas abordados e os conteúdos avaliados foi outra queixa discente. Um dos entrevistados relatou que, apesar do bom conceito obtido na disciplina, não lembrou de forma produtiva os conteúdos disciplinares abordados. Outro destaque foi a citação sobre a reaplicação de avaliações idênticas no decorrer do semestre, ocasionando problemas na condução disciplinar.

O aluno quando estuda somente para as provas, ou procura tirar conceito pela memorização, normalmente logo após a prova esquece o que não interessa mais, por não está relacionado com a sua vida. Por isso os resultados obtidos numa etapa nem sempre tem relação com o desempenho nas etapas seguintes.

Uma vez questionados sobre os possíveis fatores fictícios que poderiam levar a um provável insucesso nos resultados das avaliações disciplinares, alguns dos entrevistados emitiram os seguintes pontos de vista, acrescentando algumas considerações das suas experiências em classe:

E02A:

*“(...) A resposta imediata é essa: é **o professor que não é bom, é o professor que é complicado**, (...) Tratando-se de comportamento humano, **não existe fórmula pronta** (...) Turmas em que eu tive oitenta, noventa por cento de reprovação, eu dei ao aluno, na minha concepção, todas as possibilidades possíveis dele absorver o conteúdo, tipo lista de exercício pra fazer em casa, trabalho em grupo (...) Foram programadas três provas, mas teve uma deficiência muito grande em uma delas, **eu faço uma substitutiva** (...) Ao aluno que perdeu a prova, **eu faço novamente** (...) **O aluno que perde comigo é porque, ou ele não tem conhecimento pra acompanhar o nível do curso, ou ele, por alguma razão, não se esforça o suficiente**, não se aplica, porque **chances eu dou intermitentemente** (...) Eles são extremamente dispersos (...) Que coisa interessante: Quando ele perde a*

disciplina e vai pra dependência, via de regra, **dependência são turmas curtas** (...) Essa sala de aula fica no máximo com dez, quinze, vinte alunos. **Eles começam a entender o assunto** e diz “poxa, mas é tão fácil”. Então eu digo pra ele, **o mais difícil não é o assunto, o difícil é você se concentrar e prestar atenção** (...) **Regime do medo**, usar a prova como instrumento de punição e coisas dessa natureza, **não é o meu perfil** (...) Inclusive eu digo a eles que a **prova é uma consequência** (...).”

E03A:

“**Eu ficaria bem triste**. Das duas, uma: **ou eu estava sendo não competente suficiente para cumprir o objetivo ou teria uma turma que não tinha interesse nenhum**, que de certa maneira, **eu teria sido culpada do mesmo jeito**, porque eu não dei interesse pra eles (...) **Compreensão do conteúdo**: eu falei pra eles que o músculo da respiração era o diafragma. Mostrei o filminho, “bababá”. **Quando eu cheguei na prova e fui perguntar qual é o músculo da respiração, vieram me dizer: músculo cardíaco** (...) Já reprovei 7 a 8% porque realmente eu vi que não tinham condição nenhuma (...) Não atingiu mesmo quase nível nenhum por não querer, ou por não achar que era importante (...) **Iria rever**, de certa maneira, os **meus equipamentos, a minha base**, o que estava falhando”.

E04A:

“(…) **Eu acho que se isso acontecesse hipoteticamente, é hora de se revisar** (...) **Os professores se reunirem pra ver se nós estamos falhando**. Porque a gente sabe que o professor ele falha, ele tem dificuldade. **Professor ele não sabe tudo**. Ele tem que aprender, e reaprender, **estar em constante formação**, aprender a expor aquele conteúdo (...) **Todo final de semestre a gente faz uma avaliação discente** (...) Nós perguntamos pro aluno o que foi bom, o que foi ruim, o conteúdo tava adequado? O que você achou da metodologia do professor? Quais são suas sugestões? O que poderia ter sido melhor? (...)”.

E01B:

“(…) **Se tiver adequação do que é dado nesse tempo, por mais reduzido que ele possa ser ao que é cobrado, não vai haver uma reprovação em massa** (...)”.

E02B:

“(…) Normalmente eu acredito que quando a turma toda é reprovada, **existe um problema da relação com aquela turma e aquele professor** (...) **Dialógico** (...) **Forma de avaliação** (...) **Cobrando os assuntos** de forma adequada o que ele deu na sala de aula, está cobrando nas provas? (...) **Dificuldade de encontrar material para estudar** (...)”.

E03B:

“**Acho que primeiramente assim uma ineficiência total da disciplina** (...) **A relação professor aluno**, se o professor conseguiu de fato passar essa disciplina como ele deveria (...) **Os próprios estudantes se sentirem motivados** a cursar a disciplina, a estudar, a buscar, a fazer **a relação da disciplina com o que eles iriam desenvolver posteriormente** (...) Não centrada nos alunos que não buscaram o suficiente, mas eu digo que por conta da própria motivação que não existiu e **da forma como os conceitos foram passados** (...) Reformulação total na disciplina, da ementa, no local onde ela está dentro da grade, **inclusive a substituição do professor** (...)”.

E04B:

“(…) **Eu tentaria conversar com a turma e com o professor pra ver o que foi que aconteceu** (...) Tentaria ver, tentaria encontrar, **sugerir que ele encontrasse junto**

com a gente onde foi o erro”.

E05B:

“(...) Às vezes a didática que ele usou não foi uma didática boa e fez com que isso acontecesse (...) Às vezes o professor tem o conhecimento, mas eu acho que a didática é que vai atrapalhar (...) Dos alunos... dificuldade com a matéria, digamos que ao conhecimento diante daquilo que foi dado (...) Desinteresse dos alunos (...)”.

E06B:

“Eu acho que pode ter havido uma grande falha na metodologia utilizada pelo professor (...) Às vezes você percebe que tem assim excelentes profissionais naquilo que ele faz, são assim profissionais brilhantes (...) Mas que quando chegam à sala de aula, a metodologia que eles usam não consegue chegar à grande maioria, exatamente por eles não terem tido talvez aquelas disciplinas de licenciatura que a gente vê: didática, metodologia (...) Você às vezes vê o mau planejamento da aula, como se todo mundo que tivesse ali já soubesse aquilo (...) Podia ser uma turma totalmente despreparada (...) O professor deveria rever a maneira como ele estava dando esse conteúdo (...) Inicialmente se setenta por cento foram reprovados, eu acho que iam ficar setenta por cento reprovados (...) Eu acho que nem a coordenadora poderia passar por cima do professor (...)”.

E07B:

“(...) Eu iria pensar que seria um problema do professor, que ele não tem tanta dinâmica em sala de aula (...) Toda aula ele vinha, colocava slide e pronto, acabou (...) O interesse da turma (...) Para coordenação? Eu sugiro que eles estejam observando mais o professor em sala de aula. Não só o currículo do professor, mas a postura dele em sala de aula. Acho que deveria estar dando uma olhada no tipo de aula que é passada, se ele tenta dinamizar essa aula, se ele tenta envolver os alunos (...)”.

E08B:

“(...) O problema não é só dos alunos, você tem que ser reavaliado (...) Eu acho que tem que haver um questionamento do professor (...) O aluno tem que se questionar se ele está realmente comprometido com a disciplina (...) O professor também deve fazer uma auto-avaliação (...) Os dois lados (...)”.

Os sistemas de avaliação pedagógica de alunos e de professores vêm assumindo cada vez mais discursos verticais, de cima para baixo, mas insistindo em se apresentar como democráticos. A questão que se coloca a nós enquanto professores e alunos, críticos e amantes da liberdade, não é, naturalmente, ficar contra a avaliação de resto necessária, mas resistir aos métodos silenciadores com que ela vem sendo às vezes realizada.

A partir dos relatos discentes, observa-se uma forte tendência em afirmar que os prováveis insucessos nas avaliações, devam-se à falha docente

e no máximo, relacionada de forma passiva, ao desinteresse do aluno. Apenas um entrevistado discente sinalizou sobre a necessidade reflexiva do aluno em assumir os compromissos educacionais. Dentre os diversos fatores que poderiam influenciar no processo avaliativo disciplinar, foram citados: a relação professor-aluno; a falta de interesse, motivação, esforço e concentração por parte do aluno; insuficiência de auto-reflexão docente sobre o fazer pedagógico; contextualização com os procedimentos a serem aplicados no ciclo profissionalizante; inadequação entre quantidade de conteúdos ministrados e formas de avaliação; relação implícita entre rendimento avaliativo e contingente de alunos em sala; dificuldade de acesso à literatura preconizada; e a predominância das avaliações dentro do domínio cognitivo. Freire (1999) critica a avaliação da forma como é realizada porque o discurso diz uma coisa e o sistema oferece outra. Moreira (2006) considera que, nos diversos campos disciplinares, seja pela simples memorização de fórmulas, leis e conceitos aprendidos de forma célere, seja em véspera de prova (e que somente servirá para a prova), ou mesmo pela argumentação do aluno que afirma ter estudado tudo, mas que na hora da prova não consegue usar e transferir esse conhecimento, podem ser tomados como exemplos típicos de aprendizagens mecânicas.

Algumas sugestões, no mínimo curiosas, foram apresentadas pelos discentes quando do provável insucesso fictício em avaliações grupais, dentre as quais substituir o professor e não submeter-se como professor, às inferências do coordenador do curso, mantendo a decisão da reprovação.

Outras práticas exercidas e sugestões gerais foram explicitadas pelos entrevistados em relação às avaliações, tais como o repúdio docente à égide do medo, a oferta docente à nova oportunidade da realização de avaliação em

casos de insucesso, necessidade do exercício de conciliação entre aluno e professor, necessidade de discussão interdisciplinar sobre falhas e protocolos de avaliação, formação continuada em domínio de técnicas de avaliação e o registro formal de avaliação discente sobre a disciplina. Para D'Ambrosio (2000), o modo como as avaliações vêm sendo conduzidas, utilizando exames e testes, tanto de indivíduos como de sistemas, pouca resposta tem dado à deplorável situação dos nossos sistemas escolares.

É imperativo avaliar a maioria das nossas atividades informais, inclusive no âmbito formal educacional. Não há dúvidas sobre a necessidade de sua aplicação, e sua existência se justifica pela necessidade em se conhecer melhor os problemas no âmbito pedagógico, encontrando assim os instrumentos e condutas para o alcance de soluções. Entretanto, para Santo (2001), quando se considera o ser humano em sua integralidade, percebe-se que, ao avaliar apenas o certo e o errado do conteúdo, despreza-se sua personalidade integral. Perrenoud (1999) considerou que a avaliação tem a finalidade de proporcionar informações sobre o desenvolvimento do processo de aprendizagem, para que o professor possa ajustá-lo às características das pessoas a quem se dirige.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), a avaliação subsidia elementos para que o docente reflita continuamente sobre a sua prática, sobre a criação de novos instrumentos de trabalho e a retomada de aspectos que devem ser revistos, ajustados ou reconhecidos como adequados para o processo de aprendizagem individual ou de todo grupo.

Conforme McClintock (1992) a forma como avaliação vem sendo implementada nos dias atuais, inibe o bom diagnóstico educacional em face de testes relativamente previsíveis, os estudantes evitam correr riscos e trabalham

sistematicamente para encobrir as suas deficiências. Perrenoud (1999) propôs que se passe a executar novas formas de avaliação indo em direção a uma avaliação mais formativa, objetivando assim transformar consideravelmente as regras do jogo dentro da sala de aula. Este autor reiterou ainda que a avaliação formativa sistematiza esse funcionamento, levando o professor a observar mais metodicamente os alunos, a compreender melhor seus funcionamentos, de modo a ajustar de maneira mais sistemática e individualizada suas intervenções pedagógicas e as situações didáticas que propõe, tudo isso na expectativa de otimizar as aprendizagens.

O processo avaliativo deve ser instrumento para reconhecer os caminhos já percorridos e identificar os caminhos a serem percorridos. Conforme Luckesi (2001), para não ser autoritária e conservadora, a avaliação terá de ser diagnóstica, ou seja, deverá ser o instrumento dialético do avanço, sendo instrumento da identificação de novos rumos. Para Freire (1999), o ideal é que cedo ou tarde, se invente numa forma pelo quais os educandos possam participar da avaliação.

Conforme D'Ambrosio (2000), nenhuma pesquisa é convincente para dizer o quanto as avaliações, da maneira como são atualmente conduzidas, são indicadores de rendimento escolar. O autor ainda relatou que importantes pesquisas têm mostrado que os resultados obtidos numa série têm pouca relação com o desempenho em séries posteriores, contrariando expectativas.

Em um dos discursos ficou implícita a expectativa docente quanto à necessidade de devolutivas processuais perceptivas pelos alunos no que se refere ao trabalho pedagógico desempenhado:

E03A:

*“(...) Vai **depende muito também do que eu encontro de resposta do aluno (...)** Às vezes eu tenho programado para dar uma aula, por exemplo, trinta slides. Eu não consigo dar cinco, porque às vezes eu me detenho tanto... houve troca, permutas (...) **Como o outro lado está recebendo, porque pra mim é importante (...)**”.*

Fica explícita, no binômio professor-aluno, a necessidade interativa bilateral, ajustando assim as condutas pedagógicas planejadas anteriormente. Também há uma preocupação e valorização docente quanto às dificuldades de aprendizagem do aluno, expressando assim as angústias profissionais no que concerne aos objetivos educacionais preconizados. Tal preocupação docente está intrinsecamente associada às concepções de Moraes (1997) que considera a prática reflexiva concebendo o conhecimento como processo seqüencial, o que difere do modelo de racionalidade técnica que está mais atento ao resultado obtido do que a forma de estruturar o problema por intermédio de um raciocínio desenvolvido.

O contingente de alunos presentes em atividades disciplinares expositivas e os desdobramentos na sua execução foram considerados entraves associados à execução dos objetivos pedagógicos, de acordo com alguns entrevistados:

E01A:

*“Influencia bastante. **No nosso caso menos porque a gente tem o contingente hoje de trinta alunos**”.*

E02A:

*“(...) A turma prática **só tem quinze alunos (...)**”.*

E03A:

*“(...) Média de **cinquenta alunos por turma teórica. Nem todos participam (...)** É difícil você controlar vinte e cinco pessoas numa prática, a turma é muito grande. Eu tive dificuldade nisso, de **concentrar os alunos pra ver a realidade (...)** Eu pedi silêncio, eu pedi concentre (...) **Eles não estão nem aí (...)** Eu mostrei como se faz o exame de audiometria. Trouxe o audiômetro, mostrei (...) **Um grupo se interessou, outro ficou sentado no canto (...)** Mais da organização e*

distribuição dos grupos do que o defeito prático, da carência prática. É **uma espécie de contingente que deveria ser de no máximo de oito a dez, você tem vinte e cinco (...)** Isso foi sinalizado, mas **em função da própria demanda de aluno não podia ser modificado.** E das **limitações dos professores? Disponibilidade de horário, estrutura física (...)** Tanto é que **a clínica-escola só permite no máximo dez alunos, você não pode ter um número maior que isso (...)** Talvez se eu tivesse um grupo menor, como acontece em outra faculdade, que eu tenho um grupo muito menor de trabalho, **é muito mais fácil (...)**”.

E04A:

“(…) **Teórica depende da turma. Tem turma de quarenta, trinta e seis (...)** Em torno de quarenta (...) **Nas práticas são bem menos (...)** Às vezes dez, às vezes menos. Dez. **No máximo quinze.** Mas eu não lembro de nunca ter tido quinze (...) **Menos. Sempre menos de quinze alunos (...)**”.

E04B:

“(…) Na sala de **vinte e quatro a vinte e sete alunos (...)** Geralmente as atividades no laboratório, **pra ver um CD, para ver as ondas...** aquela questão mais dinâmica. Ficávamos dois por computador”.

E05B:

“Se eu não me engano eram **quarenta e sete (...)** **Na aula prática era dividido (...)** Às vezes **a turma é grande. Então trinta, quarenta pessoas dentro de um mesmo laboratório** com o tempo curto de aula eu acho que isso atrapalha um pouco (...) **Nem todo mundo às vezes presta atenção na aula, então fica aquela conversa, tira um pouco de atenção**”.

E06B:

“(…) Eu acho que não tínhamos nem **quarenta alunos**”.

Quanto ao contingente de alunos por atividade prática, foram colhidas as seguintes considerações por alguns dos docentes e discentes entrevistados no que se referem ao número real e o ideal para as atividades:

E01A:

“**Quinze, que é um número que eu considero alto, mas é o padrão hoje**”.

E02A:

“(…) A prática **só tem quinze alunos (...)**”.

E03A:

“**No máximo dez (...)** Se a turma pudesse ter menos, melhor (...)”.

E04A:

“(…) Eu acho que quarenta alunos numa sala, tudo bem, trinta e cinco alunos. E depois nas práticas dez, oito alunos. **Porque esse é o número ideal, oito alunos**”.

por prática (...)”.

E03B:

*“(...) Acho que **para as atividades teóricas o número era suficiente** (...) Era bom (...) tinham mais pessoas com quem a gente podia discutir. Mas **para as aulas práticas, se elas tivessem ocorrido de fato... o número era muito grande** (...)*”.

E05B:

*“(...) **Hoje tem em média trinta alunos, mas eram mais** (...) **Só que aí muitos desistiram** (...) Eu acho que **quanto menos alunos, o professor tem mais tempo, tem como estar ali monitorando aluno por aluno**, porque quanto maior a quantidade, é mais dificultoso pra ele”.*

De acordo com alguns entrevistados, o contingente demasiado de alunos em atividades expositivas interfere na percepção e concentração dos alunos, fazendo-se inferência até no risco efetivo de evasão escolar. Destaca-se nos relatos de alguns entrevistados, a existência de dicotomização de grupos de alunos durante as aulas, acarretando uma heterogeneidade de comportamentos discentes, dificultando assim o alcance dos objetivos pedagógicos nos campos cognitivo, valorativo e atitudinal.

Houve ênfase também em alguns discursos sobre contingente elevado de alunos em atividades práticas, bem como a produção de efeitos negativos na qualidade da atividade pedagógica, bem como na redução do tempo de aula aparente ministrada pelo professor. De acordo com Demo (2006), o número de alunos em atividade pedagógica varia de acordo com o nível de ensino. Pardo (1997) afirmou que o atendimento a pequenos grupos, cria a oportunidade dos professores conhecerem o aluno mais de perto, adequando as orientações às necessidades de aprendizagem neles percebidas.

Sobre o acesso, tipo de literatura preconizada para o alunado, disponibilidade e o uso desses tipos de materiais bibliográficos, bem como de recursos audiovisuais, os docentes e discentes entrevistados relataram as seguintes concepções:

E01A:

“O acesso é difícil e restrito em relação aos livros da biblioteca (...) Filas, às vezes, muito grandes precisam ser enfrentadas para que se tenha acesso aos livros e uma vez na biblioteca com o contato com funcionários, os livros não estão disponíveis. A quantidade de livros é restrita (...) Acesso na internet alguns artigos, vez por outra, mas com pouca frequência por conta das limitações de recursos. Então copiar, fotocopiar esse material é tarefa difícil, é algo que precisa ser muitas vezes feito através de recurso do próprio docente, que já tem recursos limitados, então complica um pouquinho (...).”

“(...) Tem haver com a limitação que a gente tem de recursos, mas dentro da Acústica a gente consegue improvisar uma série de práticas (...) São esses equipamentos que a gente não dispõe (...) O aluno precisa enxergar a aplicabilidade da disciplina, dos conteúdos”.

E02A:

“(...) Eu sou um amante de livros (...) Não existe no mercado livros específicos pra Acústica e Psicoacústica. E os que existem, guardada aí as suas ressalvas na minha crítica, são muito mal confeccionados. A área, a parte de Física Acústica, a parte de som e essas coisas todas, mesmo nos livros de Biofísica, com professores altamente capacitados que eu vejo lá a biografia dos professores, são doutores, pós-doutores e essa coisa toda. Mas, eu acho que são pessoas da área de saúde que também não tiveram uma boa formação na Física pela questão do que eu já coloquei no começo (...) Se arvoram a escrever esse tipo de conteúdo. Então os conteúdos ficam desconexos (...) Eu acho que deveria ser uma estrutura conceitual melhor pra que você pudesse encadear os conceitos de uma forma lógica, pra que o aluno venha a entender porque que eu estou fazendo isso. Onde é que eu como fonoaudiólogo, vou usar um conceito, por exemplo, de impedância acústica? É um conceito que se você pegar os textos que existem na prática, ele cai lá de pára-quadras (...).”

“(...) Falta de recurso, só tem um equipamento daquele (...) Se ele for um aluno especulativo, aquela aula não serve pra ele (...) Recursos audiovisuais, data show, essas coisas eu não gosto (...) Na minha concepção, acredito que esses recursos são bons para turmas pequenas onde você pode manter o controle da sala (...) Eu uso muito a interação “tête à tête” (...).”

E03A:

“(...) A biblioteca tem livros aqui, apesar de que esse assunto não é tão amplo, mas os três ou quatro que a gente tem dão conta (...) Todo material de aula eu dou pra eles, mas eu dou no final, porque, por experiência, logo no primeiro semestre, eu dei antecipado, mas eu vi que eles se limitaram só a responder coisas dos slides. Quer dizer, não abriam pra estudar (...) Eu tenho livros, eu tenho internet, que me facilita alguma coisa; tenho recursos audiovisuais, que me favorecem (...) É o que me faz mostrar pra eles (...) Até vídeos mesmo. Aquele conceito que eu gostaria de ter dado na prática, e eu não tenho como (...) Eu gostaria que ele fizesse, ele próprio preparasse o material, ele próprio visse o efeito (...).”

“Eu acho que tem que ter equipamentos. Os laboratórios têm que ser mais bem preparados, a gente trabalha muito de improviso, dando um jeitinho aqui, dando um jeitinho ali, porque os equipamentos são caros (...) Tem muita carência desses materiais (...) Nós temos um laboratório que dá parâmetros vocais (...) Então você ouve uma voz, você grava uma voz de um paciente, de uma pessoa e vai levar o aluno na frente do computador pra mostrar e explicar esses parâmetros (...).”

E04A:

*(...) **Tem um ótimo acervo, uma boa biblioteca (...)** A literatura nessa área, os livros, **tem muito pouco ainda (...)** Poucos estão se dedicando a isso, mas agora está aparecendo mais (...). Os fonoaudiólogos estão saindo daquele reduto de só fazer distúrbios da comunicação (...). **Existem alguns livros, os mais tradicionais, mas ainda é muito pouco (...)** A gente usa esses livros, mas a gente manda os alunos pesquisarem outros, específicos em Fonoaudiologia (...). **A gente não tem tanto tempo pra trabalhar com os artigos da forma que seria melhor (...)**”.*

E01B:

*“Não, até por que tem um livro que é o de Iêda Russo (...). Um título, **só tem um título (...)** Com certeza, **tem vários exemplares (...)**”.*

E03B:

*“**A gente não consegue ver a ligação prática.** E quando vai estudar em um livro de Audiologia, esse **livro remete a conceitos de Psicoacústica** que a gente passa direto (...). Acho que **a falta também de materiais de estudo na Fonoaudiologia que remontem a Acústica e Psicoacústica (...)** Eu lembro que **a gente procurava os livros de Biofísica básica, o Ibrahim, que era o mais indicado na época (...)** **As questões de Acústica e Psicoacústica não eram bem destrinchadas, no máximo duas, três páginas (...)** **A gente tinha uma restrição grande** no referencial que acabava ficando centrado na Acústica e Psicoacústica para Fonoaudiologia de Iêda Russo (...). A gente acabou estudando durante todo o semestre apenas por esse livro”.*

*“**Não sei se existem equipamentos que poderiam ser utilizados dentro da IES pra propiciar isso, se existem equipamentos que pudessem dar essa percepção de Acústica e Psicoacústica (...)**”.*

E04B:

*“(...) **Eu até tento buscar isso numa literatura, no livro, mas vejo muito pouco (...)**”.*

E05B:

*“(...) **Acredito que ainda falte muito pra gente (...)** A gente já esteve visitando outras faculdades, onde necessitamos de material (...). **Eu acho nossa IES boa, qualificada e que tinha condições de nos dar um acervo melhor (...)** Eu acho que em relação à Física foi pouquíssimo (...). **Houve realmente dificuldade em relação ao acervo bibliográfico”.***

E06B:

*“(...) **No início eu me lembro que eram poucos que tinham, que falavam sobre o assunto e era aquele corre-corre (...)** **O acervo tem aumentado sempre (...)**”.*

E08B:

*“(...) **Acho que falta referência bibliográfica pra gente (...)** **Específico pra essa disciplina. A gente só tinha conhecimento de um livro aqui (...)** Em geral, não era só pra fono (...).”*

*“(...) **Muita coisa no laboratório que precisava ter pra gente ter aula e não tinha ainda (...)** **Ele falava inclusive que a gente tinha que ver mais na prática, mas que não via porque não tinha ainda o material necessário (...)** Hoje já é maior”.*

Em muitos relatos, constatou-se a deficiência no acervo de equipamentos e instrumentais a serem utilizados nas atividades acadêmicas, induzindo inevitavelmente o professor a improvisar atividades que poderiam interferir na qualidade da aprendizagem discente. A recusa ao uso de equipamento multimídia por um dos docentes entrevistados reitera essa necessidade de improvisação estratégica no modelo de aula discursiva, face ao contingente excessivo de alunos em sala. Tal condição compensatória decorreria da divisão de atenção de grande parte dos alunos entre os efeitos audiovisuais e a atuação do docente.

Na maioria das concepções dos alunos e professores entrevistados, o número de títulos associados às temáticas disciplinares em voga, bem como a qualidade dos mesmos, seriam entraves para a consolidação dos objetivos educacionais da aludida disciplina. Conforme um dos docentes entrevistados, essas dificuldades estariam associadas também ao processo de trabalho e à qualidade do atendimento na biblioteca institucional. Um dos docentes também questionou as abordagens dos autores nos títulos específicos da Acústica aplicada, o que estenderia também ao arsenal bibliográfico o cumprimento dos objetivos educacionais em contextualizar os conteúdos, em face dos usuários não identificarem conexão entre os conceitos básicos e as suas aplicações no campo profissional. Entretanto, Pimentel (1998) afirmou que todo livro didático deve ser encarado com um importante instrumental de apoio ao professor e aos alunos, não devendo ser utilizado como uma fonte de verdade absoluta, pois as narrações dos conteúdos podem apresentar incorreções e imprecisões.

De acordo com os relatos de um docente e um discente, foram pontuadas algumas observações acerca da falta de oferta de cursos extra-

muros relacionados à Acústica Aplicada, bem como queixas associadas à insuficiência dos conteúdos abordados:

E03A:

*“(...) Eu acho que deveriam ter profissionais mais qualificados, **terem cursos talvez menores (...)** **Tem uma certa dificuldade de informação**, cursos paralelos que vão trabalhar e melhorar essa própria aplicabilidade (...) **Se a gente tivesse mais cursos relacionados**, a gente poderia trabalhar realmente melhor”.*

E01B:

*“Sim, principalmente porque eu acho que **o que é dado na faculdade é muito pouco**, muito restringido (...) Não pela disciplina em si, mas **por ser uma disciplina só**. Porque **a gente chega assim aqui, meio cru**, entra em Biofísica e Psicoacústica e **a gente tem que dar tudo, tipo a base e depois aplicado à Fonoaudiologia num semestre só**. **Acho que isso não é suficiente**”.*

A limitação dos temas abordados no âmbito acadêmico, bem como a falta de oportunidade na participação em cursos de atualização ou palestras com abordagem de temas em Acústica e Psicoacústica revelaria, de certo modo, a postura de isolamento na construção do conhecimento científico, materializada na tentativa de compensação por assunção de uma postura autodidata.

Foi comentada, por alguns dos discentes entrevistados, a eficácia do exercício da docência por professores com ou sem formação em Fonoaudiologia, de onde foram extraídos os seguintes trechos:

E01B:

*“Com certeza **desde que o fonoaudiólogo em sua formação tivesse uma Biofísica boa**.(...) Quando você vai pra prática, você inevitavelmente tem que recorrer a teoria totalmente. Então mesmo que você tenha perdido algum tempo atrás essa disciplina, você tem total condição de recuperar e **se tornar capaz de ensinar bem a disciplina que você perdeu**. (...) E até aproveitando que eu estava falando em ter um professor fonoaudiólogo, todos os grupos apresentaram a relação entre Fonoaudiologia e Biofísica, na prática. Tinha, no meu caso, tinha laringectomia, tinha pessoas com perda auditiva induzida por ruído, ototoxicidade, bastantes casos. Só que quem tava avaliando a gente era o professor e uma monitora dele, que eu não lembro sinceramente se era fono (...) **Aí eu fico assim pensando, tipo: o que é que foi avaliado no trabalho?** Apesar de todo mundo ter tido uma boa nota e tal... **Mas assim, não existia o conhecimento de quem estava avaliando sobre a prática fonoaudiológica. Talvez, o aluno que estava lá apresentando tinha mais conhecimento** (...) Pela própria colocação do professor e durante o curso, revendo a formação dele e qual o contato que ele tinha com Fonoaudiologia (...) **Se o professor quisesse ter um maior***

conhecimento da área de Fonoaudiologia, se fosse até um fonoaudiólogo, poderia ser melhor”.

E03B:

*“(...) A gente tinha um professor, que eu não sei agora qual é a formação dele (...) Dentro desse semestre o professor teve um processo, acho que de doença, que ele se afastou. Depois uma outra professora que tinha sido há dois semestres anteriores aluna do curso de Fonoaudiologia substituiu ele (...) **Então a gente teve uma certa perda nesse processo (...) A gente ficou um tempo sem aula (...) Teve que ter o semestre assim meio corrido e eu acho que por conta assim da própria experiência dela que ainda não era grande na docência, conseguia trazer a realidade da Fonoaudiologia, mas não tinha metodologia suficiente pra aplicar na disciplina (...)**”.*

E04B:

*“(...) Também me recordo que, apesar do esforço de todos os alunos de tentar relacionar a Biofísica com o assunto, por exemplo as emissões otoacústicas, pra que serve, mas **não consegui fazer essa relação desse exame, o teste da orelhinha, com a Biofísica (...)**”.*

E05B:

*“(...) **O professor de Física dava um assunto** e tinha aula prática e tinha teórica. **E depois a outra professora entrava com assunto de audição.** Ele entrou mais nesse assunto da onda. Ensinou a gente a mexer em alguns equipamentos, mostrou como fazia a vibração das ondas. **Então a matéria era praticamente dividida.**”*

E06B:

*“**Não deve ter ficado muita coisa mesmo (...)** Eu acho que **foi uma disciplina que deixou muito a desejar** na época (...) A professora, **embora ela seja já fonoaudióloga há muito tempo, no início ela deixou muito claro que essa disciplina era completamente nova pra ela (...)** Até mesmo porque ela é formada há muito tempo e o curso dela foi completamente diferente da atualidade”.*

E08B:

*“(...) **Primeiro você vê a Física e depois você a parte de Fono (...)**”.*

De acordo com Arruda e Antuña (2001), é possível elevar o nível de desenvolvimento do raciocínio lógico na Física a partir de um modelo didático baseado na descoberta do conhecimento, passando por uma organização do conteúdo abordado.

Para Demo (2004), são características de uma boa aula: estar comprometida com a aprendizagem em quem dá aula e com a aprendizagem em quem escuta a aula; precisa ser elaborada e reconstruída; precisa ser atraente ou pelo menos suportável; não pode abusar da atenção dos ouvintes;

precisa ser envolvente; e precisa ser curta. De acordo com o autor, dentre as diversas finalidades de uma aula, podemos classificá-las em introdutória, explicativa, conferência, sistemática, informativa, expositiva, ou mesmo visando motivação.

No que concerne à estruturação curricular do ensino da Acústica e Psicoacústica, verificamos alguns trechos relevantes nos discursos docentes e discentes:

E02A:

*“Veja. Aí agora **eu já não posso dar muita opinião, muito palpite porque eu não sou fonoaudiólogo. Eu não sei qual é a seqüência de formação de um fonoaudiólogo (...)** Se a disciplina pudesse ser incluída no segundo, terceiro semestre (...)”.*

E03A:

*“Está cedo, está começando agora, porque agora que o curso está avançando. **A gente não tem um curso formado, então, à proporção que cada semestre é introduzido, a gente tenta ajustar e ver a necessidade** nas turmas posteriores, onde você pode favorecer para melhorar o que ficou falho (...) Onde foi que eu falhei na Física? **Se eu não estou permitindo que meu aluno chegue em Aúdio, no estágio, com mais segurança ou com mais noção do assunto, do tema, o que ele pode aproveitar? Entendeu? Porque eles fizeram algumas modificações do próprio curso: colocou metodologia inicial, depois viram que não deram certo, e mudou a metodologia; a maneira como era distribuída a disciplina... Então, como é um curso novo ainda está se ajustando (...)** **Ela é a base para parte de Audiologia e a Voz também** (...) Essa disciplina é dada no primeiro semestre. Quando aluno entra é aquela história: **o aluno no primeiro semestre, ele está com a mentalidade ainda como se fosse colegial, ele não está preparado (...)** **Seria importante talvez dar no segundo semestre (...)**”.*

E04A:

*“(...) **Seria importante dar no primeiro ou no segundo semestre e depois retomar esses conhecimentos nos últimos semestres** (...) O professor de Física poderia estar ali auxiliando (...) Não conheço algum lugar que tenha um físico na clínica fonoaudiológica (...) Seria interessante (...) Nós vivemos dentro de um sistema, **nós temos um MEC, que coloca a quantidade de carga horária que um fonoaudiólogo deve ter** (...) **Então cada curso opta por dar mais ou menos pra aquela matéria conforme a necessidade** (...) Eu não posso olhar só essa matéria, mas a formação como um todo (...) **Será que a gente conseguiria colocar isso dentro de uma grade curricular de Fonoaudiologia?** (...)”.*

E01B:

*“Se eu fosse mudar a grade dessa universidade? (...) **Deixaria como está essa disciplina, mas adicionaria mais uma.** (...) **Que fosse literalmente uma Biofísica aplicada à Fonoaudiologia.** O nome da disciplina aqui é essa. Mas como a gente não tem nenhuma base (...)”.*

E03B:

*“Eu acho que um dos pontos que deixam a gente dessa forma meio que desligado de como ele deve acontecer é **o ensino está todo compartimentalizado. Então a gente não consegue compreender (...)** Ela era ruim porque a gente tinha uma hora de aula (...). No outro dia a gente tinha mais uma hora de aula (...). As **aulas teóricas, elas eram repartidas em cinqüenta minutos. Quando o raciocínio da turma tava começando a se desenvolver, a aula acabava. Eram sempre aulas corridas**”.*

E04B:

*“(...) **No segundo semestre, o aluno ainda é muito imaturo pra entender a importância daquilo. Por isso seria interessante que essa matéria fosse dada num segundo momento (...)** Acho que **não deveria ser direcionada só pra Áudio (...)**”.*

E05B:

*“Foi a primeira turma, então acho devido a isso. **Como sempre as primeiras turmas elas sofrem um pouco acho que em relação a isso (...)** Aula de laboratório a gente teve muito pouca (...). **Duas vezes na semana o professor consegue tirar mais dúvida, tem mais aulas práticas enquanto na nossa realidade não foi isso (...)** Poderia ter dividido a turma em dois grupos e levar o aluno a manusear diretamente o equipamento (...). **Porque se falou da cabine acústica, só que na realidade nós não conhecemos uma (...)**”.*

E06B:

*“(...) Eu acho que **tem que ter um programa elaborado (...)**”.*

E07B:

*“(...) Eu acho que **essa disciplina tem que ser dada no primeiro semestre (...)** Você toma logo aquele baque, você tem logo aquela base, e pronto, vamos acordar, porque tem relação (...). **Você vai vendo realmente essa importância dessa disciplina (...)** Não sei se seria necessário que tivesse tipo **Física Acústica e Psicoacústica II**”.*

E08B:

*“(...) A faculdade estava com uma **proposta diferenciada que era o ensino através de blocos. Então a gente pegava disciplinas condensadas em quatro meses, ou três meses, e depois metade das outras disciplinas em mais quatro meses. Então ficava muito condensado, muito puxado. A gente tinha três semanas seguidas de prova (...)** Não foi à toa que a faculdade resolveu tirar o **sistema de bloco e voltar ao sistema normal, que é o convencional (...)**”.*

Conforme D'Ambrosio (1986), devemos ser levados a atacar diretamente a estrutura de todo o ensino, mudando completamente a ênfase do conteúdo e da quantidade de conhecimento que o acadêmico adquire para uma ênfase na metodologia que desenvolva atitude, que desenvolva capacidade de solucionar situações reais, que desenvolva capacidade de criar teorias

adequadas para as situações mais diversas, e na metodologia que permita o reconhecimento de informações onde ela esteja. Acrescenta-se também a elaboração de metodologia que permita identificar o tipo de informação pertinente para determinada situação e condições para que sejam encontrados, em qualquer nível, os conteúdos e métodos adequados.

A inovação curricular visando desenvolver a capacidade de resolver problemas pelos alunos auxilia e subsidia a capacidade de resolver problemas, sem mudar as suas concepções acerca da Física Acústica e Psicoacústica tradicional. Porém não é suficiente, uma vez que essas concepções não modificam da noite para o dia, e sim lentamente, ao longo de um período de experiências.

De acordo com Ausubel, Novak e Hanesian (1980), uma vez que os conceitos organizadores básicos de uma dada disciplina estão resolvidos, a atenção pode ser dirigida aos problemas organizacionais programáticos envolvidos na apresentação e no arranjo seqüencial das unidades componentes.

Foi citada, por alguns discentes entrevistados, uma maior tendência ao direcionamento do curso para as áreas de Audição e Voz, registrando-se os seguintes juízos:

E01B:

*“Eu vejo a necessidade da gente ter mais uma disciplina que seja, porque a base principalmente da Audiologia, do meu ponto de vista tem muito a ver com Psicoacústica em Audio e Voz, mas **eu vejo em Audio como mais focado (...)** Mas também isso **não é bem muito da disciplina. É meio que a formação da instituição**”.*

E03B:

*“Eu acho que ela é fundamental, justamente pra gente conseguir **compreender melhor as questões assim práticas relacionadas à área de Audiologia, a área de Voz (...)** Por a gente não ter um domínio grande dessa área, acaba ficando difícil de compreender ou acaba passando despercebido (...) No período de estágio a gente tem uma grande dificuldade nessa área, principalmente da Audiologia **por conta desses conceitos básicos que a gente não tem bem internalizado (...)**”.*

E05B:

*“Acredito que **por se tratar de conteúdo envolvendo a audição em si**, que é uma das áreas que a Fonoaudiologia atua, **ela é de grande importância (...)**”.*

E06B:

*“(...) Eu lembro que durante o curso, **durante a disciplina que a gente tava cursando, a gente não via realmente a importância dessa disciplina, até que a gente começou a ver Audiologia... (...)**”.*

E08B:

*“**Eu acho importante sim constar na grade curricular a Acústica e a Psicoacústica, porque é onde a gente vê todo aquele processo de onda, como a onda vai se propagando, principalmente pra quem se identifica mais com a parte de Áudio, porque eu acho que é por ser mais focado (...)** Mais focado pra Audio do que pra Voz”.*

As abordagens dos conteúdos em Acústica aplicada ficaram explicitamente convergidas para os fenômenos biofísicos da audição e em princípios de instrumentação em Audiologia, em detrimento aos conteúdos relacionados à Biofísica da fonação. Tal condição poderia residir, possivelmente, nas tendências atuais de inclusão de um maior contingente de futuros profissionais fonoaudiólogos na área de Audiologia, mostrando uma forte regulação das matrizes curriculares dos cursos de graduação pelo mercado de trabalho, e em particular nos conteúdos disciplinares em Acústica aplicada.

As concepções docentes e discentes acerca da relevância da disciplina Acústica e Psicoacústica na grade curricular no curso de Fonoaudiologia estiveram presentes em pelo menos dois dos discursos:

E02A:

*“(...) **A Física não é levada tão a sério, é sempre levada como uma disciplina difícil e que basta a gente aprender o básico que eu vou me dar bem como profissional na área de saúde (...)** Fazendo um paralelo é a mesma coisa que um engenheiro que não sabe Física (...) Um fonoaudiólogo **ele vai aplicar um conceito da Física que é a Acústica, o que é o som, como é que essa coisa se produz e como se propaga (...)**”.*

E02B:

“Eu acho que são conhecimentos básicos que você tem que ter (...) Quando você chega ao estágio precisa elaborar exercícios eficazes (...) O que é que isso está interferindo na voz do paciente, como surge essa onda estacionária, o que é que ela interfere, isso é tudo de Física, Psicoacústica, Biofísica. Se você não reconhece isso, não tem como você saber por que ela vai interferir na audição, por que ela vai dar uma piora nos resultados nas tais frequências. Eu acho importante esse conhecimento pra você em Voz porque você está fazendo cada exercício, você tem que expandir a caixa torácica (...) As técnicas que você vai utilizar no exame audiométrico (...)”.

E04B:

“(...) Pra mim a Biofísica é indispensável para o raciocínio clínico do aluno (...)”.

São notórias as valorizações docente e discente no que se referem à existência e inclusão da disciplina Acústica e Psicoacústica no currículo dos cursos de Fonoaudiologia. O que surpreende são as inferências e associações às aplicabilidades potenciais e reais dos conhecimentos biofísicos nos planos clínicos, terapêuticos e diagnósticos, efetivamente realizados pelos alunos!

4.5 Categoria: Concepção de Formação Integral

Nesta categoria, foram inseridas as concepções dos entrevistados docentes e discentes acerca do que seria a formação integral discente, a influência do aspecto valorativo e atitudinal na formação, a existência de laço valorativo entre alunos e professores, bem como o imaginário de um curso ideal da disciplina Acústica e Psicoacústica,

Na concepção docente, no que concerne à formação integral, predominou a formação cognitiva:

E01A:

*“Formação integral é a **integralização de todos os conteúdos de todas as disciplinas** de forma que o aluno possa exercer exatamente na profissão esses conhecimentos de forma eficaz e eficiente”.*

E02A:

*“(...) Que ele, ao final do curso, tivesse os conceitos, especificamente de Física Acústica, muito bem sedimentados (...) Saber conceitos principais que você vai realmente usar no seu dia a dia (...) O que é o som, como é que forma, isso, isso, o que é interferência (...) Assim digamos um resumo (...) Dez a vinte conceitos extremamente necessários pra que você domine (...) **Aí você poderia entender a Física que está por trás de um problema de surdez (...) Um problema de voz (...) Saber fazer uma conta**”.*

E03A:

*“(...) Se ele conseguisse **absorver todos os pontos específicos da disciplina** (...)”.*

E04A:

*“(...) **Fazer as correlações da Física com a Fonoaudiologia** (...) A gente tem tentado despertar isso no aluno que **participa**, que **pergunta**, vem atrás do professor (...) **É o aluno bem formado na disciplina** (...) Eu acho que é você **incentivando sempre a estudar, sempre falando da prática, falando da sua experiência clínica também** (...) O **profissional bem formado é aquele que tem conhecimento amplo** (...)”.*

Na concepção discente, repetiu-se também a ênfase do discurso à vertente cognitiva como elemento componente na formação integral:

E01B:

*“(...) **Isso passa por conhecimento, por toda a base teórica que é dada na disciplina**”.*

E02B:

*“Que ele tenha esses **conhecimentos básicos** pra que ele possa associar, aos **outros conhecimentos que ele vai adquirindo posteriormente** (...) Formação que **não vise assim apenas o depósito de conhecimento** (...) Um **conhecimento construído através da experiência, da prática, da troca de informação mútua** (...) **Fazer a relação entre tudo que você estuda** (...) **Necessidade da pesquisa, da extensão, do sair dos muros da universidade e ir buscar esses conceitos** (...) **Formação que preze pelo caráter humano, não apenas a formação mercadológica, acadêmica, de vai ficar pronto isso e final. Que atenda as demandas sociais.** Acho que isso é uma formação, seria uma formação integral”.*

E03B:

*“(...) Quais são os **fenômenos que vão gerir a fisiologia dos determinados órgãos que a gente vai precisar estudar** (...) **Se envolver um pouco com pesquisa** (...)”.*

E04B:

*“(...) Eu senti uma **falta de um estudo mais aprofundado** (...) Acho que é **uma base boa para o aluno também querer “buscar” para obter outros conhecimentos**”.*

E05B:

*“Um aluno que saberia falar da disciplina, **ter um conteúdo, uma bagagem, um conhecimento.** Eu acho que esse aluno **ele estaria apto na matéria**”.*

E06B:

*“**Primeiro a gente tem que ter um bom profissional que passe informações que a gente dê credibilidade** (...) Porque muitas vezes você percebe professores que às vezes você faz uma pergunta que está dentro daquele assunto e você sente uma certa insegurança nas respostas (...)”.*

E07B:

*“(...) **O conteúdo** passado em sala de aula (...) Acho que ela está mais relacionada ao cognitivo (...) Eu acho que **eles tentaram da melhor forma possível**”.*

E08B:

*“Eu acho que ele tem que **se identificar com o curso que ele escolheu, ter um bom professor que você sinta segurança** e que tenha um **embasamento teórico muito bom.** (...)”.*

Em seguida, questionados sobre a influência dos aspectos valorativos e atitudinais na formação discente, dentre os quais a motivação e o empreendedorismo, foram apresentadas as seguintes concepções docentes:

E01A:

*“(...) Primeiramente com uma **boa postura como profissional, como professor, seja no cumprimento de horários, respeitando o aluno através de aulas muito bem ministradas, com os objetivos muito bem definidos** e, obviamente, com **recursos** que permitam a ele professor, de novo estabelecer **um vínculo daquilo que está sendo ministrado com o exercício da prática profissional.** O aluno precisa entender que aquilo que está sendo aprendido, de fato é necessário para a vida profissional daquele indivíduo (...) A gente **estimula** indiretamente solicitando **preparação de artigos, monografias, onde o aluno torna-se sujeito do próprio aprendizado, inclusive** apresentando os estudos que fazem pros colegas, de forma assim bastante **interativa**”.*

E02A:

*“(...) Tento manter uma relação de **total abertura pra que eles façam perguntas e dialoguem** (...) Quando você interage com um aluno **ele perde os seus medos, suas vergonhas, sua timidez** (...) **O propósito é que eles interajam e troquem informações** (...) **Mantenho uma relação de amizade e principalmente respeito com os meus alunos.** Tento fazer com que a disciplina seja, digamos assim, o mais palatável possível, que **eu sei que eles têm uma grande retração a aprender conteúdos de Física, eu sei disso** (...) **Não deixo que o aluno fique passivo, só assistindo e copiando** (...) Os comentários que os alunos fazem é: **“o professor ensina muito bem, mas ele enche muito o nosso saco”** (...) É porque **eu fico perguntando e provo-co-os** (...) Eu tento contextualizar as coisas (...) É meio complicado, **não só pela idade, pela juventude que a gente tem atualmente** (...) Nós vivemos a era da informação (...) A internet lhe dá aí um mundo de informação que você pode captar e **o aluno está o mais desinformado possível** (...) **Eles não têm interesse, não têm iniciativa** pra fazer as coisas, **iniciativa pra perguntar as coisas** (...) Quando eu tinha a idade deles, eu era mais curioso. Eu*

queria ler mais. *Eu queria aprender mais (...)* **Quando vai chegando lá pro meado do curso ele começa a tomar pé na situação**, começa a perceber que **ele não pode continuar naquela (...)** *Eu acho que é uma questão muito de maturidade (...)* **O que eu poderia fazer hoje pra que o aluno mudasse de perfil**, o aluno de primeiro semestre, **seria uma aplicação maciça de trabalhos e mais trabalhos**, coisas dessa natureza (...). Mas eu não sei se isso é viável do ponto de vista pedagógico, porque aí vão saltar de lá e perguntar: ora, **você quer que um fonoaudiólogo seja físico?**”.

E03A:

“(…) **Não é só o cognitivo** que vai definir (...). **O que ele tem de experiência de vida própria, o querer** essa disciplina, o querer essa parte profissionalizante (...). A única coisa que eu posso dizer é minha **experiência** (...). Mostrar pra eles que, se eles aprenderem, **se eles se dedicarem (...)** **Passar segurança** (...). A aplicabilidade (...). **Empatia** também (...). **Eu me uso como exemplo**, eu mostro pra eles: **estudei em uma faculdade onde eu não conheci nem o audiômetro**. Na faculdade **não tinha nem clinica escola... eu me dediquei** (...).”.

E04A:

“(…) *Eu acredito que* **a aprendizagem não se dá só de maneira formal** (...). **A atitude, a vontade** do aluno e os professores servem como um estímulo (...). **Então essa resposta não é só a cognitiva** (...). o professor ele tem uma responsabilidade muito grande. **A nossa postura diante do aluno**, a maneira que a gente fala, **a maneira que a gente se comporta** (...). Os alunos **eles observam tudo, são sensíveis** (...). A maneira como o professor expressa, fala da profissão, **tudo se torna estímulo, tudo é aprendizado** (...). É um desafio pra gente (...). *Eu acho que os nossos alunos eles são* **esforçados, são dedicados, eles não faltam à aula, são comprometidos** (...). A função também de **criar uma autonomia**, até intelectual, de você buscar, de você ser autodidata... **Ele não fica dependendo do professor**”.

Indagados os discentes sobre a influência dos aspectos valorativos na formação integral, destacando-se a motivação e o empreendedorismo, foram apresentadas as seguintes concepções:

E01B:

“(…) *Pra você ser um bom profissional* **você tem que fazer o que gosta** (...). O que a gente pode perceber, falando do meu professor diretamente, **foi a vontade que ele tinha de aprender a Fonoaudiologia, até pra poder aplicar mais**. Então assim... ele olhar pra gente, ir buscar o que a gente tinha... o pouco que a gente tinha já de Fonoaudiologia (...). **A gente sempre é estimulado a pesquisar por Fonoaudiologia**, mesmo quando a gente não está em uma disciplina (...). **Não espere tudo do professor** (...). Disposição de procurar outras coisas, **autonomia**... (...).”.

E03B:

“(…) *Eu acho particularmente que* **ele não teve grande preocupação** com essa questão, **em chegar e cumprir a carga horária** (...). Ele teve os problemas dele que não me cabe julgar, mas que **ficava muitas vezes sem explicações** (...). *Acho que* **isso contribui de qualquer forma pra que haja um desinteresse por parte dos alunos** também da própria disciplina (...). A gente já não sabia muito pra que ela ia servir, **já não tinha muita aplicabilidade e ainda por cima o professor não conseguia dar conta de passar todo o conteúdo** (...). A segunda professora, pela

própria relação pessoal que começou a existir, talvez isso potencializou um pouco mais, mas **ela também não conseguiu assim despertar na turma “ah, que vontade de estudar Biofísica” (...)**”.

E05B:

“(...) Eles têm muito **comprometimento**, têm **responsabilidade**, são professores **assíduos**, são comprometidos com os alunos sim. São comprometidos com a matéria. Estão **sempre dispostos a ajudar**, tirar dúvida (...) Não adianta estar um professor ali **ensinando só o cognitivo**, só a matéria em si e não estar nem aí pro aluno, **pros seus sentimentos** ou pra qualquer outra dificuldade que ele venha a ter. (...) **O professor tem que dar o melhor dele (...)** Até do **afetivo**, da troca de experiências, do ensinamento, de tudo (...) **E o aluno também tem que ter respeito com o professor e tem que também dar o melhor de si (...)**”.

E06B:

“(...) **Alguns já trazem, outros desenvolvem**, adquirem e vão desenvolvendo aqui **responsabilidade, comprometimento (...)** Já entra na graduação sabendo “não, eu não estou mais no ensino médio, eu agora sou uma graduanda e eu vou me tornar uma profissional e eu tenho que buscar o melhor”. Então **eu não tenho só que esperar aquilo que o professor traz pra gente na sala**, mas eu também tenho que buscar através de leituras, através de **exemplos**, com colegas, através dos **conselhos que os professores incessantemente dão (...)**”.

E07B:

“(...) Lembro das aulas práticas, mas **eu não lembro que assunto ele estava abordando (...)** **uma falha minha realmente, de não ter dado tanta importância**”.

E08B:

“(...) Com a Fono, não com o físico. **Ele, inclusive, não era pontual (...)** Não é um exemplo assim que a gente pudesse seguir. **Já a outra professora ela era pontual (...)** Ela é uma professora muito exigente (...) Foi a primeira professora que eu vi falar que **não era pra andar com jaleco pendurado (...)** Ela brigava muito com isso: “é a **questão da higiene**” (...) **Pontualidade**, ela sempre falou (...) Hoje em dia já é mais “light” (...) Hoje a gente sabe que ela é muito nossa amiga (...) esse primeiro tempo com uma professora como ela... logo **no primeiro semestre**”.

Sobre as citações anteriores, verificou-se também a presença implícita de valores e atitudes diversificadas dos entrevistados, que estreitam os laços entre alunos e professores, fomentando de maneiras distintas a consolidação dos objetivos educacionais, de acordo com os relatos a seguir:

E02A:

“Aí eles fazem inclusive uma **imagem do professor de Física como uma pessoa excepcional**, um ser extraterrestre (...) Ao longo do curso eu tento usar os métodos possíveis: **conversar muito**, interagir, **tocar no aluno (...)** **O contato físico quebra um pouco da resistência, quebra o gelo (...)** Aí já são técnicas minhas de interagir com as pessoas, **são técnicas gerenciais (...)** Se eu chegasse na sala com a minha postura de eu sou doutor, tal, o mais qualificado, **começasse**

a fazer uma aula com exibição de audiovisual e não interagisse com os alunos, seria um pandemônio. E o aproveitamento muito abaixo da crítica (...) Eu acho que além de professor tem que ser muito de psicólogo (...)

E02B:

“(...) Não que o professor não soubesse, ele sabe muito também. Mas é mais fácil, até pela intimidade que a gente já tinha com ela, entendeu? Até da pessoa, da personalidade mesmo”.

E04B:

“Acho que a relação professor aluno ajuda muito a aproximação do aluno e as discussões em sala”.

E05B:

*“(...) Eles deixam sempre o aluno muito aberto a estar ali buscando informação com eles (...) Às vezes tem deficiência em alguma coisa, de assunto, aí surge aquela coisa de “será que eu pergunto ou vou pro livro”? (...) Muitas vezes terminam ficando na dúvida (...) **Muitas vezes o aluno espera também demais pelo professor**, então acha que o professor está ali, que vai ensinar cem por cento. E na realidade até o tempo é curto pra que ele ensine tudo (...) **Tem que ter uma busca do aluno** (...) Eu não diria que o erro está no professor, **às vezes é a base que o aluno teve** (...)”.*

E07B:

*“(...) No primeiro semestre o pessoal entra e não acorda que você está na faculdade. Que é coisa tão séria (...) **Pra mim é extrema responsabilidade. Eu tenho uma coisa a cumprir aqui dentro** (...) No primeiro semestre acho que o pessoal ainda fica assim um pouco “ah, estou de férias”, “é começo de semestre”, “ah, eu passo porque eu estou em faculdade particular”. E não é bem assim (...)”.*

E08B:

*“(...) **Eu acho que o professor não me passava muita segurança do que ele tava falando** (...) A gente não teve muita aplicabilidade (...) **Quando a gente questionava alguma coisa ele não sabia dar um outro exemplo pra que ficasse mais claro** (...)”.*

Sobre as citações anteriores, verificou-se também a presença implícita de valores e atitudes diversificadas dos entrevistados, que estreitam os laços entre alunos e professores, fomentando de maneiras distintas a consolidação dos objetivos educacionais, de acordo com os relatos a seguir:

E02A:

*“Aí eles fazem inclusive uma **imagem do professor de Física como uma pessoa excepcional**, um ser extraterrestre (...) Ao longo do curso eu tento usar os métodos possíveis: **conversar muito, interagir, tocar no aluno** (...) **O contato físico quebra um pouco da resistência, quebra o gelo** (...) Aí já são técnicas*

*minhas de interagir com as pessoas, são técnicas gerenciais (...) Se eu chegasse na sala com a minha postura de eu sou doutor, tal, o mais qualificado, **começasse a fazer uma aula com exibição de audiovisual e não interagisse com os alunos, seria um pandemônio. E o aproveitamento muito abaixo da crítica (...)** Eu acho que **além de professor tem que ser muito de psicólogo (...)**”.*

E02B:

*“(...) Não que o professor não soubesse, ele sabe muito também. Mas é mais fácil, **até pela intimidade que a gente já tinha com ela, entendeu? Até da pessoa, da personalidade mesmo**”.*

E04B:

*“**Acho que a relação professor aluno ajuda muito a aproximação do aluno e as discussões em sala**”.*

E05B:

*“(...) **Eles deixam sempre o aluno muito aberto** a estar ali buscando informação com eles (...) Às vezes tem deficiência em alguma coisa, de assunto, aí surge aquela coisa de “será que eu pergunto ou vou pro livro”? (...) Muitas vezes terminam ficando na dúvida (...) **Muitas vezes o aluno espera também demais pelo professor**, então acha que o professor está ali, que vai ensinar cem por cento. E na realidade até o tempo é curto pra que ele ensine tudo (...) **Tem que ter uma busca do aluno** (...) Eu não diria que o erro está no professor, **às vezes é a base que o aluno teve** (...).”.*

E07B:

*“(...) No primeiro semestre **o pessoal entra e não acorda que você está na faculdade**. Que é coisa tão séria (...) **Pra mim é extrema responsabilidade. Eu tenho uma coisa a cumprir aqui dentro** (...) No primeiro semestre acho que o pessoal ainda fica assim um pouco “ah, estou de férias”, “é começo de semestre”, “ah, eu passo porque eu estou em faculdade particular”. E não é bem assim (...).”.*

E08B:

*“(...) **Eu acho que o professor não me passava muita segurança do que ele tava falando** (...) A gente não teve muita aplicabilidade (...) **Quando a gente questionava alguma coisa ele não sabia dar um outro exemplo pra que ficasse mais claro** (...).”.*

Para alcançar seus objetivos pedagógicos e o papel de educador o melhor estímulo que o professor pode ofertar aos seus alunos é o exemplo. Os alunos percebem claramente quando o professor está desatencioso ou mesmo quando está com o pensamento voltado para outros assuntos no momento da aula. É evidente que esse professor não conseguirá estimular o desejo de aprender por parte do aluno, quando ele mesmo não tem esse desejo. Por outro lado, o professor que prepara bem a aula e demonstra prazer em ensinar,

estimula positivamente a turma, mesmo que sua matéria seja pouco interessante para alguns alunos ou que ele próprio tenha alguma dificuldade de expressão. Em concordância com aos achados, Gikovate (2007) afirma que o professor cativará a turma se for competente para ensinar e se for uma pessoa digna e admirável.

Ensinar a partir de situações reais, para aumentar o interesse e motivação do aluno é necessário e urgente. Fischer (1992) reitera que o chavão que tomou conta do discurso do professor “ensinar a partir da realidade” exige não apenas coerência entre discurso e ação, mas deve ir mais além: exige que os professores descubram como é a realidade sob o ângulo do pensamento. Já para D’Ambrosio (2000), é muito difícil motivar com fatos e situações do mundo atual uma ciência que foi criada e desenvolvida em outros tempos em virtude dos problemas de então, de uma realidade, de percepção, necessidades e urgências que nos são estranhas.

Sobre a perspectiva de oferta de um curso ideal da disciplina ministrada, alguns entrevistados apresentaram os seguintes pontos de vista:

E01A:

*“O curso de Biofísica teria que estar **inter-relacionado aquilo que de fato é pré-requisito para as disciplinas que vão suceder à Biofísica. É interessante que o professor soubesse das ementas, conhecesse as ementas das disciplinas que terão a Biofísica como pré-requisito. É importante como já foi falado ter recursos que pudessem facilitar o aprendizado do aluno, vinculando a teoria à prática e que o professor pudesse obviamente estar se atualizando, em intervalos regulares, para estar oferecendo aos alunos aquilo que é mais interessante dentro daquele contexto em se tratando de atualidade mesmo**”.*

E02A:

*“(...) Para o meu curso ideal, **abnegaria da exigência matemática e exigiria mais ferramental experimental** (...) Porque eu acho que a pessoa que vai militar na área de saúde, vai usar conceitos da Física (...)*”.

E03A:

*“(...) Que você tenha noção da **integração disso com os fenômenos físicos, de estruturação. Mas eu acho que a gente poderia ter mais prática. A gente não tem (...)** É difícil a **compreensão abstrata** (...) O que acontece é isso: você tem*

toda a estrutura, você tem na ementa, mas a coisa não flui com a mesma naturalidade, com o mesmo conteúdo, com o embasamento real que deveria ser”.

E01B:

*“O curso daqui foi bem global, falando do corpo humano, da saúde global do ser humano, **da respiração que é super importante pra fonação dando noção de pressão, área, tudo... Eu acho que essa disciplina é muito boa, só que ela sozinha pra Fonoaudiologia, fica a desejar”.***

E02B:

*“(...) **Eu colocaria um pouco mais de prática, não aulas tão expositivas. Trabalhos, mais trabalhos para os alunos pesquisarem, buscarem outros artigos, outros livros. Quer dizer, não ficar só em livros, buscarem em artigos (...) Eu acho importante pesquisa (...) Seria interessante já começar a fazer desde cedo algo (...)**”.*

E03B:

*“(...) A questão da **aplicabilidade, da aula prática (...)**”.*

E05B:

*“(...) Deveria ter tido **tanto mais parte prática quanto teóricas, juntas (...)** Quando a gente também faz seminário, a gente aprende mais porque a gente vai buscar mais nos livros, a gente estuda muito mais”.*

E08B:

*“(...) **Que os dois professores estivessem em salas simultaneamente (...)** eu acho que o que **faltou pra gente foi um pouco de prática, material de laboratório, acho que é essencial você ter”.***

4.6 Categoria: Aspectos Cognitivos

Nessa categoria foram condensadas algumas concepções docentes e discentes acerca do conhecimento de seis figuras apresentadas, cujas inserções são difundidas na maioria das obras literárias e artigos periódicos relacionados à Acústica aplicada. Tais figuras representam um instrumento para abordagem pedagógica, onde podem ser aplicados e extraídos diversos conceitos e fenômenos acústicos e psicoacústicos de interesse da Fonoaudiologia, em especial nas áreas de audição e voz.

4.6.1 Figura: Curvas de Fletcher-Munson

No que se refere ao conhecimento pregresso ou não da figura curvas de Fletcher-Munson (Anexo 7), foram analisadas as concepções docentes, sendo registrados os seguintes trechos relevantes:

E01A:

“Não (...).”

E02A:

“Já. Já vi sim (...). Eu vi num livro de Física sobre o som. Um livro específico sobre som (...). Esqueci o nome do autor agora.”

E03A:

“Já, eu tenho uma dela lá no meu material didático.”

E04A:

“(...) Já vi essa figura. Algo parecido, as curvas (...).”

Numa análise preliminar, podemos verificar que três dos quatro docentes entrevistados afirmaram ter conhecido anteriormente a aludida figura. Apenas o docente E01A afirmou categoricamente não conhecê-la.

Quanto ao conhecimento ou não da figura pelos discentes, foram registrados os seguintes trechos:

E01B:

“(...) Não que eu tenha na memória.”

E02B:

“Não lembro. Ele é parecido com alguma coisa que eu já vi (...).”

E03B:

“(...) Já vi. Na própria disciplina de Biofísica (...) Relacionava pressão sonora, a frequência (...) Mas a interpretação desse gráfico eu não sei fazer.”

E04B:

“(...) Acho que vi num livro de Iêda Russo, se não me engano.”

E05B:

“(...) Já (...)”

E06B:

*“Já. Algo parecido já (...) **Audiologia**”.*

E07B:

*“Já (...) **Áudio** (...)”.*

E08B:

“(silêncio)...”.

Três alunos não lembraram ou expressaram desconhecer a figura, entretanto, dentre os que relataram terem conhecido previamente, apenas um discente confirmou ter acesso à figura durante o decurso da disciplina Biofísica. Os demais alunos relataram ter conhecido a aludida figura na disciplina de Audiologia ou em literatura especializada.

Requisitados novamente os docentes para acrescentarem informações ou conhecimentos relacionados às curvas de Fletcher-Munson, independente dos mesmos terem ou não conhecido a figura anteriormente, foram colhidas as seguintes respostas:

E01A:

*“Nessa figura a gente vê uma análise de **intensidade em função da frequência** descrevendo **como essa intensidade é percebida pelo indivíduo** (...) Nós temos aqui diferentes pontos, indicando **diferentes níveis de percepções de intensidade**, de loudness”.*

E02A:

*“**A forma como é classificado essa parte de som** (...) Isso aqui já foi específica na área de **Acústica** (...) No cotidiano dele como fonoaudiólogo ele vai se bater com coisas dessa natureza (...) No caso intensidade sonora com a frequência, está certo? E **saber ler e ver os vários níveis de percepção da audição**, que é o caso específico desse aqui sobre ruído, loudness (...) **Quero que eles aprendam a ler gráfico** (...)”.*

E03A:

“(...) Eu tento passar pra eles aqui como o som, as frequências e as intensidades, a parte física, o professor dá os sons fortes, toda aquela parte, as modificações físicas, a potencialidade (...) Isso aqui eu mostro pra eles, a baixa frequência (...)”.

Mostraria a sensibilidade que a orelha humana é capaz de perceber em nível de intensidade, os sons mais altos, os sons mais baixos (...) Quando você está a 10 dB da orelha do paciente, como é que esse som chega pra ele, como é que ele percebe... A cento e vinte, **como é que ele percebe esse som, assim... se incomoda, se não incomoda**, se o som é baixinho, se o som é mais alto... Tento trabalhar com eles pra que eles tenham a noção de saber o tipo: se é grave, se é agudo, e a intensidade, como a orelha, em si, percebe, **você vê a dinâmica do efeito disso** (...) Passando que sensação **você tem diferença de sensibilidade** (...) Como isso ocorre, como é que você consegue discernir (...).”

E04A:

“(...) Mostra aqui frequência e intensidade em dB (...) A questão de dB, questão da frequência, o que é intensidade, como ela varia (...) As frequências (...) Bem ligado à área de audição. Vou ser sincera, **eu não trabalho com audição**, não é? (...) Não me arrisco a dizer o que eu não conheço (...) **Trabalho mais com voz** mesmo, eu sei que é na área de audição (...) Mas é difícil porque em outra área (...) **Pra mim é difícil** (...) Se você tivesse com o audiômetro mostrando essas variações, desenvolvendo e mostrando junto com o aparelho, seria melhor”.

Dentre os quatro docentes entrevistados, apenas E01A e E03A apresentaram, ainda que de forma sucinta, um bom domínio conceitual da grandeza psicoacústica *loudness*, porém não houve alusão em nenhum momento às diferentes sensibilidades da audição humana para as diferentes frequências, representadas graficamente pela não linearidade do traçado.

Em nenhum momento foi feita alusão à limitação psicoacústica humana em diferenciar sons graves, médios e agudos quando submetidos à um alto nível de pressão sonora. Vale ressaltar também a ausência à referência acerca dos mecanismos que justificariam esses diferentes níveis de percepção de *loudness*, os quais estariam estreitamente associados às diferentes respostas de ressonância das estruturas anatômicas periféricas da audição.

O entrevistado E02A evoca, de modo questionável, a necessidade dos alunos saberem “*ler gráficos*”, porém faz-se necessário primordialmente a sedimentação de conceitos elementares de natureza acústica e psicoacústica, devidamente contextualizados para que se consolidem os objetivos educacionais, sendo a ciência matemática apenas ferramenta, e não o fim por

si. O professor entrevistado E03A cita diversos termos acústicos, porém não os contextualiza com os fenômenos psicoacústicos mais relevantes ocorrentes no trato auditivo periférico. Já E04A, apesar de ensinar a disciplina e interagir como facilitador da aprendizagem para os diversos temas de interesse da disciplina, declarou “*não trabalhar com audição*” e sim trabalhar mais com voz. Nenhum dos entrevistados fez alusão à realização de práticas que envolvessem os possíveis conteúdos contemplados na aludida figura.

Cabe salientar que, a compartimentalização de disciplinas por profissionais deveras especializados, além do conhecimento limitado acerca dos fenômenos biofísicos contextualizados, pode gerar viés no que diz respeito aos objetivos educacionais propostos para a aprendizagem discente.

Os discentes foram solicitados, logo em seguida, para que acrescessem informações ou conhecimentos atrelados à figura das curvas de Fletcher-Munson, mesmo não tendo conhecido a figura anteriormente. Obtiveram-se as seguintes respostas:

E01B:

*“(...) Conceito que está escrito eu vejo loudness (...) **É a sensação acústica que a gente tem da intensidade de um som** (...) A intensidade pode ser medida diretamente, só que o que o que nos chega não é o que o aparelhinho indica (...) **Loudness a gente relaciona com a intensidade. Só que intensidade é o que é mensurável e loudness é a sensação que a gente tem dessa intensidade** (...) **O loudness... ele não é medido. O loudness é perceptivo** (...) Limiares são medidas de loudness (...) mínimas (...)”.*

E02B:

*“**Seriam as frequências e as intensidades que nós utilizamos para a audiometria, por exemplo, porque aqui, em 20, a frequência que a pessoa consegue ouvir é em 80 dB... não sei, e aqui já está em 10 mil** (...) **Isso aqui eu reconheço, é a sensação de intensidade** (...) Existem duas medidas, tem uma medida que é o zero absoluto, dBNPS (...) **Aí eu acho que está nos parâmetros mesmo de audiômetro, tem o nível de audição** (...) **É a sensação de intensidade que aquelas pessoa tiveram, mas o zero, em dBNA, não corresponde necessariamente a um zero absoluto** (...) **Por exemplo, uma pessoa que ouve em -10, significa que ela ouça -10. Ninguém ouve aquela sensação** (...)”.*

E03B:

*“Eu lembro de uns cálculos que a gente fazia que eram em cima de gráficos que **confluenciavam pressão a frequência** (...) Lembro esse nome, Fletcher, era um nome, é um nome familiar (...) Em compensação, **eu não sei pra que serve esse gráfico** (...) O que é que ele mede. **Se eu tivesse que interpretar ele agora eu não saberia interpretar**”.*

E04B:

*“(...) Intensidade? (...) Eu, particularmente, **não consigo ver muita coisa nele não, viu? Intensidade, frequência...** (...) **Tem a ver com Audio** (...)”.*

E05B:

*“(...) Voz (...) **Porque fala da intensidade da voz, de produção, A formação da onda** (...) decibels (...) **As frequências...** (...)”.*

E06B:

*“(...) **Essas curvas aqui eu nunca vi** (...) A gente aprendeu loudness e pitch (...) **Loudness tem a ver com a intensidade e pitch com a frequência** (...) **Não sei se é a mesma coisa** ou se estão diretamente ligados (...) **Eu acho que o loudness é a impressão acústica da intensidade** (...)”.*

E07B:

*“(...) Aqui seria frequência (...) Parece um audiograma (...) É Loudness, **não sei** (...) Nunca consigo falar direito (...) **Eu lembro da professora falando disso** (...) Tem um outro termo também (...) É como se fosse intensidade e frequência (...) Eu sempre me confundo (...) **Eu não lembro de muita coisa** (...)”.*

E08B:

*“**Esse termo eu vi em Voz** (...) Em Voz, **primeira vez** (...) **Aqui tem propagação de onda, tem o termo loudness** (...) dB, as frequências (...) **Loudness, que é percepção de frequência ou intensidade... de intensidade** (...) A unidade, não é? Que se usa pra frequência, o Hertz (...) **dB pra intensidade**”.*

No que tange aos conhecimentos dos discentes acerca das curvas isofônicas apresentadas na figura, surpreendentemente, as respostas advindas de E01B e E02B, foram muito aproximadas àquelas colhidas pelo professor entrevistado E01A. Vale destacar que alguns alunos relataram alguns conceitos de forma incompleta, descontextualizada ou mesmo errônea, sem que houvesse uma construção sequencial lógica e a correlação com os conhecimentos trabalhados no ciclo profissionalizante.

A partir dos questionamentos direcionados aos docentes e discentes sobre a pertinência ou não em utilizar tais figuras como recursos pedagógicos em atividades disciplinares, foram extraídos alguns relatos a seguir:

E01A:

“Sim, sim. Claro (...) Teoria e prática (...) Os conceitos teóricos estão envolvidos, mas há abordagem prática aqui também”.

E02A:

*“Aplico (...) Sem dúvida nenhuma (...) Acho que **pra um aluno entender isso aqui ele tem que conhecer equação**, tem que saber interpretar a equação, é uma preocupação minha (...) Essa figura especificamente que você está me mostrando aqui, **nos livros textos que nós temos não tem** (...) Essa aqui **é uma figura já um pouco sofisticada** (...) Está um pouco mais acima pra poder entender (...) **Se o aluno tivesse o conhecimento matemático pra poder interpretar** que isso aqui é uma escala logarítmica... (...) Eles têm muito pouco conhecimento de Matemática (...) Fazer conta ele até faz, agora **interpretar essa equação, principalmente num gráfico, já é um processo um pouco mais sofisticado** (...) **Não alcançaria no perfil desse aluno”.***

E03A:

*“(...) Eu acho, faz parte (...) **Tem que entender que tipo de sensibilidade você tem pra perceber**, como acontece isso da estruturação, ter noção do que é percebido, intensidade, a resposta da orelha (...)”.*

E04A:

*“(...) **Depende o que o professor vai falar** (...) **O professor na área de Áudio, o que é que ele está explicando** (...) **Eu acho que também não adianta a gente complicar muito** (...) Você apresentar sim, explicar pra ele que tem variações (...) Existem níveis, e que esses níveis são importantes. Cada nível deve representar uma determinada alteração. **Acho que é importante apresentar para o aluno saber que existe**. Acho que sim (...)”.*

E01B:

“Sim (...)”.

E03B:

*“(...) Eu sei que **a gente utiliza o tempo todo a relação frequência e intensidade sonora dentro das avaliações audiológicas** (...) **Se a gente pudesse relacionar a isso, teria uma grande aplicabilidade**. Agora, assim, **como eu não sei pra que é que o gráfico serve, eu nem sei como é que eu poderia aplicar isso dentro da Audiologia** (...)”.*

E04B:

*“Ah... **sim, deve contribuir**”.*

E05B:

*“**Eu acho que sim** (...) O objetivo era **mostrar para o aluno como seria usada cada frequência**, cada deciBel, mostrar cada tipo de onda. **Acho que dessa forma**”.*

E06B:

*“Eu acho que **sim**”.*

E08B:

“Sim. Acho que *sim* (...)”.

Mesmo desconhecendo tais figuras, todos os participantes endossaram a pertinência da sua utilização nas atividades pedagógicas, admitindo a possibilidade real em atingir os objetivos cognitivos nos campos teórico e prático. Russo (1999) considerou que a diferença de abordagem entre a Acústica e Psicoacústica não impede o intercâmbio de idéia, pois uma é base da outra.

Fletcher e Munson (1933) foram os pioneiros no estudo da resposta da audição humana às diferentes freqüências, determinando qual intensidade, para cada freqüência testada, produziria uma mesma percepção de intensidade. Advieram então, as curvas isoaudíveis ou isofônicas de Fletcher-Munson, criando-se assim a grandeza psicoacústica denominada *loudness*, cuja unidade foi designada como o fon.

De acordo com Frota (1998), a unidade fon representa a grandeza psicoacústica *loudness*, tendo utilização prática nas áreas de Audiologia e Engenharia. Russo (1999) considerou que, quanto maior a amplitude de um som, mais intensamente o ouvimos. Entretanto nossa sensibilidade auditiva é menos precisa nas mudanças de intensidade sonora do que para mudanças na freqüência de sons. Munhoz et al. (2000) exemplificaram de forma pragmática, utilizando as curvas de Fletcher-Munson, que, na freqüência de 1.000 Hz, zero fon corresponde a zero dB NIS, 10 fon corresponde a 10 dB NIS e 20 fon corresponderia a 20 dB NIS e assim por diante. Borden, Harris e Raphael (1994) relataram que, caso a intensidade de um determinado seja elevada, o som é julgado pelo ouvinte com intenso, porém não seguindo uma relação de linearidade. Os autores afirmaram também que a linha isofônica mais baixa é

importante por se tratar do limar absoluto de audibilidade, onde a intensidade de cada frequência é arbitrada a partir de uma média de indivíduos jovens com boa saúde auditiva.

4.6.2 Figura: Curvas Timpanométricas

Analizados os discursos dos docentes e discentes entrevistados, no que se refere ao conhecimento prévio acerca da figura curvas timpanométricas (Anexo 8), foram selecionados os seguintes fragmentos:

E01A:

*“Já (...) Nos processos relacionados à **imitanciometria**”.*

E02A:

*“**Não**. Não. Nunca vi não”.*

E03A:

*“Já, **todo dia** (...)”.*

E04A:

*“Já (...) **Está um pouco confuso pra mim** (...) **Faz tempo** que eu não vejo esses gráficos (...) **Eu já vi, não um gráfico igual esse assim com tanta curva** (...)”.*

E01B:

*“**Já** (...)”.*

E02B:

*“**Já**, essa aqui é mais flexível”.*

E03B:

*“**Sim**. Essa eu tenho maior familiaridade”.*

E04B:

*“Não, **não dessa forma** (...)”.*

E05B:

*“Não esse mesmo, **mas já**”.*

E06B:

“Exatamente assim não, mas... já”.

E07B:

“Já. Uhum (...) Audio”.

E08B:

“Já. Já vi em Audio (...)”.

Um dos quatro docentes entrevistados afirmou preliminarmente não conhecer a figura curvas timpanométricas ou mesmo outra similar. Sete dos oito discentes entrevistados afirmaram conhecê-las, alguns deles relacionando-a com a área de Audiologia e até mesmo com as técnicas imitanciométricas. Apenas o professor entrevistado E02A afirmou desconhecer a figura apresentada.

Novamente solicitado os professores, para que incluíssem mais informações ou conhecimentos relacionados às curvas timpanométricas, independente do conhecimento prévio ou não da figura, foram obtidos os seguintes relatos:

E01A:

*“Aqui a gente pode verificar processos relacionados à **condutibilidade da onda sonora no que se refere às estruturas tímpano-ossiculares**. A gente **verifica a integridade de membrana timpânica**, condutibilidade da energia sonora pela cadeia ossicular, a **presença ou não de secreção em orelha média**. Enfim, ruptura até de membrana timpânica, **rigidez**. **Aí passa pelos conceitos de reactância**, indutância, enfim os conceitos aí relacionados a essas derivadas das grandezas físicas (...) Como se comporta a membrana timpânica a um determinado tom que é introduzido no meato acústico, submetido a **pressões que variam entre sub a supra-atmosférica** (...) **É possível inclusive medir o volume do meato acústico através dessa injeção de pressão e som**. Então o tímpano, ele reflete o som de acordo com a rigidez que ele está sendo submetido, por conta dessas diferentes pressões. E assim é possível calcular (...) A gente sabe que existe reflexão sonora. **Na verdade os conceitos passam por reflexão e refração sonora, associado aí ressonância** (...)”.*

E02A:

*“(...) **Eu não conheço o gráfico**. Eu estou tentando ver aqui, ele é **muito curioso porque ele tem um zero afastado** (...) Eu não sei o que é o eixo vertical nem o*

eixo horizontal (...) Acho eu que deve ser o quanto um tímpano pode suportar de intensidade sonora ou coisa dessa natureza (...)”.

E03A:

*“(...) Aqui são as curvas que você tem na imitanciometria (...) Existe uma falha na figura. Essa perna deveria virar pra cá. Você quando está fazendo a avaliação, você puxa a agulha do manômetro mais para a pressão positiva, e à proporção que você vai fazendo lá, provocando deflexão, aumentando a capacidade do volume da orelha, você vai tendo que a curva tenha proporção negativa de uma disfunção que possa ser da tuba (...) Aqui são os tipos de curvas que você espera: A, B, Ad, e C (...) Eu vou mostrar pra eles (...) Eu vejo a estrutura anatômica que eu tenho, ver como anda a função desse órgão, está com flacidez ou não, está rígida ou não, ressonância, a pressão que você vai exercer ao redor do tímpano, se tem uma patologia, seja lá qual for, que esteja bloqueando a passagem livre do som, que acontece quando tem uma otite média, dificuldade em escola, que muitas vezes é desligado, não está nem aí (...) **A complacência estática** (...) Quando você traz a membrana, modifica a pressão interna e vê até onde tem **a resistência daquele órgão**, daquela membrana timpânica (...)*”.

E04A:

*“(...) **Eu não reconheço essas curvas todas.** Eu sei que existe curva timpanométrica tipo A, tipo B, tipo C, mas essa curva aqui eu nunca vi (...) Eu não me lembro de ter visto (...)*”.

A maioria dos docentes citou termos e expressões referentes a grandezas, propriedades e fenômenos biofísicos associados à técnica imitanciométrica, dentre os quais: ressonância, rigidez acústica, complacência, reactância acústica, resistência acústica, refração sonora, reflexão sonora, volume da orelha, pressão atmosférica e pressão subatmosférica. Vale ressaltar que, apenas os entrevistados E01A e E03A citaram um quantitativo maior de termos e conceitos relevantes à compreensão da aludida técnica de diagnóstico, embora a relação entre a descrição dinâmica processual dos eventos físicos de natureza mecânica não tenham sido mencionada e devidamente relacionada à obtenção do traçado das curvas. Um dos professores entrevistados associou a técnica, no mínimo de modo equivocado, à capacidade do tímpano poder suportar a intensidade sonora.

Do mesmo modo, os discentes entrevistados foram estimulados a incluírem mais informações ou conhecimentos relacionados às curvas

timpanométricas, independente do conhecimento prévio ou não da figura, obtendo-se, portanto, os seguintes relatos:

E01B:

*“(...) **É uma curva timpanométrica** de quem a gente faz imitanciometria ou timpanometria **através de pressão sonora e de ar**, que acaba sendo a mesma coisa... a pressão mecânica. A gente consegue perceber a vibração que o tímpano tem ao receber essa pressão. (...) As curvas descritas na literatura, **que eu tenho conhecimento estão aqui** (...) **Relação entre a textura ou a rigidez da membrana timpânica... vai poder interferir em sua vibração** (...) O tímpano que está perfurado... vai ter uma vibração menor do que se ele tivesse íntegro”.*

E02B:

*“(...) **Isso aqui é pressão e aqui é o que a gente chama de compliância estática** que é... não, **compliância estática** é o pico; **aqui é o volume**... não, é o pico mesmo; aqui está o pico e... espere aí, me deixa pensar um pouco (...) Associando a patologia, **na curva B por um impedimento de massa** (...) **A imitanciometria consiste em você colocar pressão na orelha do indivíduo pra observar a mobilidade da membrana** (...) Aqui na curva B, por exemplo, a gente não tem essa máxima **deflexão** por conta de um impedimento de massa, que existe líquido algum outro impedimento, então a curva vai ser sempre assim, nesse formato, não vai existir um pico. A curva do tipo C, ela está mais deslocada para **pressão negativa**, porque existe uma disfunção tubária (...) Ela permite a aeração da orelha média, e **quando a gente não tem essa aeração, a pressão fica negativa porque as células sugam todo o ar**. Isso retrai a membrana, e você capta uma curva desse tipo (...) **Uma curva tipo As indica uma rigidez do sistema**, então ela tem uma **compliância, um pico menor do que a curva do tipo A**, que é mais característica de pessoas normais, não necessariamente, que está em zero está adequada pra pressão (...) A Ad, uma disjunção de cadeia ossicular, você não consegue achar o pico. Toda pressão que você insere vai passar, então você não acha o pico, o pico é hipotético. Eu acho que é isso; não sei se relacionei muito bem com Física”.*

E03B:

*“(...) Uma curva tipo B é sinal de uma membrana perfurada, uma curva tipo C, retenção de líquidos na orelha média (...) Curva Ad de disjunção da cadeia ossicular (...) Área, volume, pressão (...) **A curva ela mede a diferença de pressão entre a orelha média e a orelha externa** (...) **Através desses gráficos então a gente sabe como está o funcionamento da orelha média** (...) A curva tipo A representa um **equilíbrio da pressão** (...) Uma curva, por exemplo, **tipo As indica uma rigidez da cadeia**, pode ser uma rigidez da membrana (...) **Nessas curvas timpanométricas é que eu consigo colocar mais claro o que eu falo da falta de relação que existe entre a Biofísica e a Audiologia** (...) **Se talvez eles tivessem sido realmente internalizados eu não teria dificuldade na realização de um exame** (...) **Eu demorei muito tempo pra conseguir entender a relação entre o volume externo, volume interno, da diminuição desse volume pra colocar lá no gráfico** (...)”.*

E04B:

*“(...) **Tipos de curvas** (...) Curva de resistência, curva normal, curva de flacidez (...) Vale ressaltar que **o pouco conhecimento que eu tenho não foi da Biofísica, foi de outro momento da graduação**. Essa curva **tipo B** é uma curva que está entre 0 e 4, **pode ser líquido na orelha média**. Uma curva tipo As, uma curva de*

resistência que pode ser decorrente de otosclerose. Uma curva tipo A pode ser uma curva normal (...)”.

E05B:

*“(...) Justamente, é... ondas (...) Agora eu não me lem... realmente não é... É como eu te disse (...) Porque **é colocada uma pressão** (...) Aonde ela vai sempre abrir em mais duzentos, agora eu não me lembro o nome de... (...) Membrana rígida (...) **esses tipos de curva é pra medir a complacência** (...) **Na curva tipo A estaria normal** (...) **Na Ad, a membrana estaria com bastante mobilidade, bem elástica. A curva tipo C, ela poderia estar com uma disfunção tubária** (...) A curva tipo B ela é mais rígida (...) Esses que vão ver a complacência da membrana (...) **Essa complacência seria essa pressão da orelha** (...) **Eu não lembro** (...)”.*

E06B:

*“(...) **Aqui é pressão, não é isso?** (...) Isso aqui, **metros cúbicos, não é?** (...) Aqui é o volume da orelha (...) A amplitude, não é? O pico que a gente sabe..., **o pico da curva, que é a amplitude, ela fala muito, não é?** (...) A normalidade tem que ser até zero ponto seis, até um. De zero três até um ponto seis, me parece (...) **Tem essa curva aberta... ela fecha, mas fecha em determinado momento que a gente não sabe qual, que é Ad, exatamente, é a disjunção ossicular.** (...) **De Acústica que a gente traga para isso seria exatamente aquela questão que a gente aprendeu em amplitude, de amplitude...** (...)”.*

E07B:

*“**Não sei, não sei** (...) Aqui eu lembro (...) **você tem que ver a curva, quanto ela abre, quanto ela fecha...** (...) **Complacência...** (...) **Espera aí** (...) **Às vezes a gente sabe fazer o... e não sabe...** (...) não lembro de ter visto”.*

E08B:

*“**Mobilidade. Elasticidade** (...) **Volume...** milímetros, não? (...) **Isso aqui é a eletricidade, não é?** (...) A +200. Então é a mobilidade da membrana, até **quando ela está retraída, quando ela está relaxada** (...) **Pressão, não é?** (...) A gente vê as curvas timpanométricas, não é? (...) **Mobilidade de membrana timpânica, tudo isso** (...) Nos tipos de curva, elasticidade... (...)”.*

Alguns alunos, dentre os quais E03B, relacionaram de modo equivocado a relação entre o tipo de curva e a alteração anátomo-funcional. Em alguns relatos discentes como os obtidos de E05B, E06B e E08B, observa-se uma correlação razoável entre os tipos de curvas e as alterações morfofuncionais, porém não fica explícito o uso de expressões e termos que caracterizem a plena relação e compreensão fenomenológica dos fatores físicos envolvidos no processo. Nos discursos de E03B e E04B, percebe-se uma clara alusão às dificuldades de contextualização entre os conhecimentos biofísicos e os fenômenos existentes na técnica imitanciométrica, demandando

do aluno o desenvolvimento de esforço demasiado e superação autonômica nos estudos pra alcançar uma compreensão e aprendizagem plena e eficaz.

Argüidos os docentes e discentes sobre a possibilidade ou não da utilização da figura curvas timpanométricas como recurso pedagógico em atividade disciplinar, foram explicitadas as seguintes respostas:

E01A:

*“(...) **Como ilustração, sim. Análise, eu acho que caberia às disciplinas que têm a Biofísica como pré-requisito (...) A gente não tem tempo suficiente pra trabalhar os conceitos (...)**”.*

E02A:

*“Não. **Não (...)** Reenfatizo: **se ele conhecer a equação, interpretar a equação (...)** Nós estamos vendo aqui tem algumas linhas... algumas curvas que ela mostra... (...) São equações transcendentais, tende a infinito (...) **Primeiro, o aluno tem que entender o que são pontos de inclinação (...)** Eu estou colocando aqui curva timpanométrica, acredito eu que seja sobre característica do tímpano. Seja ela resistência, não é? Ou impedância acústica (...) **Então do que eu entendo, é isso (...)** **Eu acho um gráfico sofisticado pra um aluno de primeiro semestre**”.*

E03A:

*“**Utilizo, quando eu faço lá relação com eles e o exames, mas isso talvez seja muito mais forte na disciplina de Áudio (...)** Eu vou mostrar pra ele que eu tenho equipamentos como medir. Eu não vou da ênfase de como atua como faz (...) **Posso mostrar (...)** Mas **não que eu vá trabalhar essa figura durante essa disciplina (...)**”.*

E04A:

*“Não sei. **Eu não sei, sinceridade (...)** Porque como eu te falei também, **está mais pra área de Audio. Eu vou ser sincera pra você que já faz tempo que eu não trabalho com audição (...)** Talvez seja um problema na especialização... que você fica muito... (...)*”.

E01B:

*“**Sim, é possível. Mas assim... seria mais se a gente já tivesse alguma coisa de Áudio ou se fosse no mesmo semestre (...)** Seria interessante que a gente pudesse **fazer a correlação direta entre as duas disciplinas pra que não ficasse... (...)**”.*

E02B:

*“(...) **Seria importante (...)** Isso eu aprendi, eu acho que foi em **Áudio, porque a gente vê isso em Áudio (...)** **O conhecimento que eu adquiri foi depois (...)**”.*

E03B:

“(...) É uma figura da disciplina de Audiologia (...) Poderiam ser exploradas na disciplina de Biofísica e talvez hoje elas não se tornassem tão decorebas pra mim pelo menos (...) Eu posso cometer até um engano, mas se foi ou se não foi abordado, mas eu não lembro (...)”.

E04B:

“Eu tenho muita dificuldade pra explicar isso, muita dificuldade”.

E05B:

“Em Acústica (...) Eu não me lembro qual foi realmente a aula, mas tinha (...) com o professor (...) Não seria essa mesma curva, mas seria mais ou menos esse gráfico (...) Fidedignamente, eu me lembro mais ou menos de um gráfico assim (...)”.

E06B:

“Acho. Aliás, acho que deveria sim”.

E08B:

“Deveria. Mas a gente não viu”.

Dez dos doze entrevistados consideraram, de certo modo, a possibilidade efetiva do uso da figura com ferramenta estratégica para otimização do aprendizado, porém com as devidas ponderações na abordagem, decorrentes do fator tempo, aprofundamento analítico contido para o campo clínico e a interação entre a disciplina Biofísica e aquelas do ciclo profissionalizante. No discurso de E04A, é tácita a interferência da compartimentalização excessiva do conhecimento docente, no campo cognitivo aplicado à audição, porém não se deve somente à especialização, mas possivelmente à pouca disposição profissional em ampliar os conhecimentos em áreas estratégicas no campo biofísico.

De forma pitoresca, o professor entrevistado E02A, condicionou o uso da figura à assunção, pelo discente, de conhecimento e interpretação de equação, ora inominada. Tal condição é pertinente e justificada, apenas pela tentativa em resgatar no aluno as relações matemáticas fundamentais entre grandezas, tais como proporcionalidade e linearidade. Porém, não é a causa

em si, mas a ferramenta para auxiliar na compreensão do fenômeno!

Rossi (1998) considerou a imitância acústica o processo de transferência de energia acústica independente da forma pela qual é medida, onde parte da energia é absorvida pelo sistema tímpano-ossicular, e a outra parte é refletida. A timpanometria é apenas um dos procedimentos que integra a bateria dos testes imitanciométricos. A autora destacou ainda que quanto mais flácida estiver a membrana timpânica, mais energia será absorvida, e quanto mais rígidas se apresentar, maior energia será refletida. Munhoz et al. (2000) consideraram a timpanometria como a medida da pressão da orelha média, determinada pela mobilidade da membrana timpânica frente a incrementos pressóricos positivos e negativos no meato acústico externo.

4.6.3 Figura: Tonotopismo Coclear

Sobre o conhecimento prévio da figura Tonotopismo Coclear (Anexo 9), foram analisados os discursos dos docentes e discentes entrevistados, sendo selecionados os seguintes trechos:

E01A:

“Já”.

E02A:

“Não, também não (...) Nunca vi. Inclusive nos textos que eu tenho consultado, mesmo o tal de Tratado de Audiologia que tem aqui (...) Eu não vi esse tipo de figura (...).”

E03A:

“Já”.

E04A:

“(...) **Parecido já, não é?**”.

E01B:

“Essa com certeza eu nunca vi e o nome também não me soa familiar (...)”.

E02B:

“Essa vai ser fácil. Fiz um trabalho sobre isso (...) Essa não vale (...)”.

E03B:

“Sim”.

E04B:

“(...) Também, quer dizer... eu acho que eu vi um lá parecido”.

E05B:

“Não. Essa daqui não. Ainda não (...) Algo parecido em relação à formação, não é? Assim, ao modelo da onda”.

E06B:

“(...) Eu acho que eu já vi essa figura em algum lugar sim (...) Em algum slide de Audio sim (...) É. Mas não me lembro”.

E07B:

“Não”.

E08B:

“Não (...) Isso eu não vi”.

De acordo com os discursos preliminares apresentados pelos entrevistados, pode-se constatar que um dos quatro docentes nega ter conhecimento acerca da figura sobre tonotopismo coclear, enquanto a metade dos alunos, nas suas reminiscências, expressa resposta predominantemente negativa.

Uma vez solicitados todos os entrevistados para que expusessem mais informações ou conhecimentos relacionados ao tonotopismo coclear, independente do conhecimento prévio ou não da figura, foram obtidos os seguintes relatos:

E01A:

“Aqui nós temos uma análise tonotópica do comportamento coclear (...) Como a cóclea se comporta no que se refere ao processamento das diferentes frequências em relação à localização (...) A cóclea, ela identifica as frequências em diferentes regiões. Sabe-se que a porção mais próxima da janela oval e redonda detecta frequências mais altas, enquanto próximo ao helicotrema, as frequências mais baixas (...) O comportamento no que se refere às diferentes frequências. Frequências mais altas fazem com que a porção mais próxima da janela oval vibre mais facilmente (...).”

E02A:

“(...) O gráfico A está mostrando uma relação entre frequência e intensidade. E o gráfico B, faz agora um recorte como se fosse um rebatimento, não é? Só do que venha a ser a frequência em relação à distância, em relação à membrana timpânica, mostrando os vários níveis de intensidade e acho eu que... É, e aqui realmente já está escrito aqui, não é? É a distância (...) Acredito que os níveis de intensidade sonora que o tímpano pode suportar”.

E03A:

“Veja só, é mais ou menos fisicamente, digamos assim, minucioso, do que você vê na figura anterior (...) Tem uma relação. Eu acho que te mostra uma relação como você está, digamos assim, variando a estrutura em si, aqui está mais minucioso (...) Aqui você tem como se fosse a tuba, sinais da cóclea (...) A onda que passa, como passa, como chega, a ênfase maior, se é grave, se é aguda, onde ocorre essa propagação, essa disseminação da onda em si. E aqui você mostra os picos, as variantes, não é? (...) Ao som que chega (...) As vibrações das estruturas, membrana tectória, a membrana que envolve toda a parte, principalmente da cóclea (...) Onde o órgão passa a perceber essas vibrações, aonde você tem os picos pela incidência (...) Pelas células (...) Existem as células responsáveis por essas captações (...) Determinadas frequências ao longo de todo o processo... quando você tem uma lesão que é específica, a região dos agudos, que é a base da cóclea, que você sabe de antemão que aquelas células são responsáveis (...).”

E04A:

“(...) Ondas é... frequência (...) Não sei se é bem isso. Não sei dizer. (pausa). Parece, é, só frequência, não sei mais (...) Acho muito difícil. Bom, eu, eu não sei do que se trata, mas parece ser difícil, o visual é difícil, não é? (...) Talvez seja porque não é o meu universo, não é? Eu tenho dificuldade”.

E01B:

“(...) Eu vejo a Biofísica por retratar as ondas sonoras, pro som, acústica do som estar relacionada à Biofísica, sempre que tiver algo descrevendo ondas sonoras e sua frequência, sua identidade, pode ser feita uma relação”.

E02B:

“(...) Aqui seria a base e o ápice. Então, na base a gente capta mais as frequências agudas, que têm comprimento menor, e no ápice, as graves, que têm o comprimento de onda maior. Aqui está mostrando como isso se dá na cóclea (...) Membrana timpânica, nos tipos de frequências, que 8.000 Hz está muito pouco distante da membrana timpânica, enquanto que 200 Hz está mais por conta justamente desse tonotopismo (...) Em relação ao diâmetro e a massa dessa membrana que está aqui que é diferente dessa. Então essa massa que está aqui, ela tem o diâmetro tal e uma massa tal que permite com que seja que as frequências agudas vibrem mais facilmente; enquanto que aqui a massa e o diâmetro têm uma conformação (...) Não lembro o nome do fenômeno, mas tem relação com Biofísica. Eu lembro que vi isso lá. Isso eu vi (...).”

E03B:

“(...) As frequências agudas elas se dissipam mais rápido por conta da variação da amplitude da onda que é menor. Então elas acabam concentrando na região inicial (...) As frequências graves que conseguem ter uma amplitude de onda maior (...) Ela vai se desenvolvendo mais devagar, ela consegue atingir até o ápice da cóclea, ela demora mais se dissipar (...) Tem pouco tempo inclusive que eu aprendi, que é por que uma frequência mais alta ela consegue atingir, ela consegue ficar na base da cóclea. E uma frequência mais grave ela vai até o ápice. Por causa do dinamismo da onda (...) Que traz uma variação de amplitude (...) A frequência maior traz a variação de amplitude menor e por isso ela se dissipa mais rápido. Então foi uma coisa que eu aprendi há pouco tempo e que talvez se eu tivesse aprendido desde essa época, entenderia melhor tonotopismo coclear. Lembro que durante a disciplina, durante o estágio em Audiologia, foi que eu fui procurar entender melhor como funcionava (...) A turma como um todo não entendia bem como funcionava esse mecanismo (...) Ela solicitou que a gente fizesse uma pesquisa”.

E04B:

“Funcionamento coclear? (...) Em qual local da cóclea ou da base da cóclea, ou do ápice a vibração das ondas não é? Em altas frequências (...) Não é muito minha praia, não”.

E05B:

“Aqui são realmente também tipos de ondas (...) Ela quer mostrar que se a onda estiver dentro das qualificações, frequência correta, intensidade correta, quer dizer que a pessoa possa não ter nenhum tipo de perda, porque dentro da Audiologia existem x decibéis, onde o indivíduo vai ter uma boa audição. Se passar daqueles decibéis que é o normal, ele vai está tendo um tipo de perda (...) Se todas as frequências ele estiver ouvindo bem ele não vai ter nenhum tipo de perda, mas se em alguma daquelas frequências tiver alguma alteração ele vai ter alguma patologia (...) Talvez sejam duas formas de ver a mesma... (...) Dois tipos de exames utilizados pra ver se confirma uma mesma patologia (...) Em Acústica a gente via a formação das ondas, via a intensidade da onda, então... ela lembra sim (...)”.

E06B:

“(...) Está falando sobre a frequência até oito mil Hertz. Distância da membrana timpânica em milímetros. A membrana... ah, o quanto ela é capaz (...) Quando a gente coloca a pressão, o quanto ela é capaz de voltar. De se estender. Não sei”.

E07B:

“Não (...) Não, eu ainda não vi isso (...) Não vi nada desse tipo”.

E08B:

“Não me lembro de ter visto”.

Questionado um dos discentes, a partir da exposição de um exemplo contextualizado no decorrer da entrevista, se uma onda grave teria menos energia ou o sentido da audição seria menos capaz de perceber essa faixa de

freqüência, foi obtida a seguinte resposta:

E04B:

*“(...) Boa pergunta, **eu não sei responder isso**, por exemplo. Acho que **numa altura dessas do campeonato deveria saber te responder**”.*

A figura mapeamento tonotópico remonta um recurso pedagógico que possibilita a aplicação de diversos conceitos e fenômenos biofísicos aplicados nos campos da acústica e psicoacústica. Expressa, portanto, o comportamento da cóclea no que se refere à localização de transdução do sinal mecano-hidráulico em sinal eletroquímico para freqüência específica, nas variadas regiões dos giros cocleares, ancorado fundamentalmente no fenômeno de ressonância.

O entrevistado E03A citou claramente quase todas as estruturas histológicas envolvidas no universo da figura, porém relacionou de forma incoerente o mapeamento tonotópico com as curvas timpanométricas. Atribuiu ainda às células ciliadas a responsabilidade pela captação das freqüências, uma vez que o verdadeiro mecanismo que justificaria essa condição reside em diferentes níveis crescentes de elasticidade da membrana basilar em direção ao ápice da cóclea, e mais categoricamente no fenômeno de ressonância acústica.

Nenhum dos docentes, durante a análise da figura, conseguiu relacionar de modo substancial os fenômenos físicos aplicados que contribuiriam para a compreensão do mecanismo de transdução coclear para freqüência específica, em um sítio coclear específico, conforme explicação lançada no parágrafo anterior.

Apenas o discente E02B descreveu de modo substancial e sucinto os

fenômenos físicos que explicam tal mapeamento, apenas não fazendo referência literal ao termo ressonância por não lembrar no momento da apresentação desta figura. Acrescentou ainda que viu essas informações no decorrer da disciplina Biofísica.

Apesar do aluno E03B referenciar os sítios cocleares de maior especificidade para determinada altura de um som, não foi feita qualquer citação ao fenômeno de ressonância.

Os discentes E04B, E05B, E06B, E07B e E08B relataram, algumas expressões verbais que atestaram desinteresse para a área de audição, ora desconhecimento da figura ou mesmo discursos incoerentes para os conceitos biofísicos subjacentes.

Argüidos os docentes e discentes sobre a possibilidade ou não da utilização da figura tonotopismo coclear, como recurso pedagógico em atividade disciplinar, foram colhidos alguns trechos abaixo:

E01A:

*“Sim, claro (...) **Na verdade ela é aplicada**, ela é de certa forma, não exatamente essa figura, mas o tonotopismo coclear já **é abordado sem a especificidade de explicar as razões pelas quais uma determinada região vibra para determinadas frequências** diferente de outras. Mas, ela é aplicada (...)”.*

E02A:

*“(...) **Para esse meu aluno de primeiro semestre não (...) Primeiro porque eu desconheço a figura**, não é? **Se eu soubesse mais**, tivesse mais informações da figura, **eu poderia até fazer uma análise**, um juízo que pode, não pode (...) Mas do que eu conheço, **eu acredito que não, porque estou vendo que é um gráfico muito sofisticado** (...) Para você fazer com que o aluno tenha realmente um entendimento, do que significam essas coisas aqui é meio complicado. **Aí é muito de embasamento matemático** (...)”.*

E03A:

*“É complicado eles entenderem, mas a gente tenta mostrar essa propagação, mostrando a intensidade que vem (...) **A gente observa assim: a gente coloca uma corda pra vibrar e pra ver os nós naquele trabalho prático** (...) **cordas vibrantes** (...) Pra eles entenderem **aquilo ali e como que acontece**, numa intensidade, **numa frequência tal**, quando está mais grave, como vibra com frequências agudas... Até eles entenderem, só quando eles visualizam (...) Até hoje eu não vi eles entenderem com facilidade... (...)”.*

E04A:

“Ah, eu acho difícil, a não ser que o professor estivesse construindo junto, entendeu? Uma coisa que dá pra se construir”.

E03B:

*“(...) Eu lembro, eu sei, assim... **Eu conheço isso bastante na disciplina de Audiologia** (...) Até **na própria Fisiologia** deu... Eu lembro de **Fisiologia da audição, a gente estudou um pouco** (...) **Se ela foi vista na disciplina de Biofísica, isso eu não vou recordar** (...) Posso cometer até uma injustiça”.*

E08B:

*“**Sim.** Sim (...) **Pode** (...) Mas não me lembro...”.*

E01A afirmou que já aplicava de modo rotineiro, durante as atividades disciplinares, a figura mapeamento tonotópico, embora não relacionasse a razão pela qual determinada região vibre mais para uma frequência em detrimento de outras. E02A também referiu aplicar a figura na sua rotina docente, porém relata que os alunos têm extrema dificuldade pra entender, necessitando então de atividades práticas para que atinjam os objetivos.

De modo verdadeiro, o professor entrevistado E02A refere não aplicar a figura em função do seu desconhecimento acerca da mesma, porém reitera ainda a não utilização por um fato, no mínimo, curioso: considerou, o que chama de gráfico, deveras sofisticado! O docente E04A também considerou difícil o uso da figura, sendo possível apenas, caso o professor estivesse construindo, junto ao aluno, a atividade.

Um dos discentes relatou já ter realizado atividade com a figura em algumas disciplinas, dentre as quais, Audiologia e Fisiologia, porém não recordou ter trabalho com a mesma na disciplina Biofísica.

Békesy (1947) estudou e descreveu de forma pioneira o comportamento coclear, no que diz respeito às diferentes respostas vibratórias locais da cóclea frente aos parâmetros de frequência, amplitude e fase de tons

puros. O autor destacou que o padrão de ressonância que aparece na membrana basilar em nada correspondeu aquele encontrado num sistema mecano-oscilatório simples, ocorrendo em função das diferentes propriedades elásticas dos vários tecidos dentro da partição coclear, em especial ao longo da membrana basilar. Borden, Harris e Raphael (1994), reiteraram que tons puros de diferentes frequências acarretam amplitudes de vibração máximas em diferentes regiões da membrana basilar, desde a base até o ápice da cóclea.

4.6.4 Figura: Acústica do Trato Vocal

Sobre o conhecimento prévio da figura Acústica do Trato Vocal (Anexo 10), foram analisados os discursos dos docentes e discentes entrevistados, sendo selecionados os seguintes trechos:

E01A:

*“O comportamento do som em **tubos abertos e fechados**”.*

E02A:

*“Eu achei interessante (...) **Eu já vi esse diagrama**. Já. Já”.*

E03A:

*“**Já**. Estrutura, anatomia de todo o aparelho fonador (...) **Não lembro de ter visto em algum lugar não**. Meu Deus, será que é prega vocal? Não tenho a menor idéia. É o quê? (...)”.*

E04A:

*“**Já**”.*

E01B:

*“(...) **Eu não lembro se eu vi essa figura aqui na universidade** ou se foi alguma quando eu estive... (...) **Não lembro**...”.*

E02B:

*“**Essa exatamente não** (...)”.*

E03B:

“Essa figura é familiar (...).”

E04B:

“Essa exatamente, não”.

E05B:

*“... Uma figura de face (...) **Parecido, já**”.*

E06B:

*“Acústica do trato vocal. **Algo parecido antes**”.*

E07B:

*“(...) **Já vi**. Em Anatomia (...) Olhando aqui pra mim é só voz. É só anatomia da... (...).”*

E08B:

*“**Já** (...) Essa já”.*

Todos os professores referiram conhecer a figura acústica do trato vocal, enquanto cinco dos oito alunos afirmaram conhecê-la. Um aluno não lembrou e dois referiram desconhecê-la.

Solicitados os entrevistados para que incluíssem mais informações ou conhecimentos relacionados à acústica do trato vocal, independente do conhecimento prévio ou não da figura, foram registrados os trechos a seguir:

E01A:

*“**Como o som se comporta em tubos** (...) Conceitos relacionados à Acústica. **Câmaras de ressonância**, interferência dos diferentes tecidos na articulação das palavras (...).”*

E02A:

*“(...) Aqui ele está apenas mostrando **como é que funciona a cavidade bucal como uma cavidade ressonante**, inclusive mostrando aqui a formação de um modo de vibração (...) **Um tubo acústico onde você tem um lado uma extremidade fechada e a outra aberta**. Isso aqui é muito simples (...) Isso aqui não tem problema nenhum (...) **O V aqui pelo que eu estou entendendo é o ventre que aponta o lado externo ele usa a pressão atmosférica, não é? Pra criar um ventre na ponta e a outra extremidade é um nó** (...) No terreno da especulação, acredito que seja como a cavidade nasal influencia na formação da voz ou do tom de voz da pessoa (...) **Formação de onda estacionária** (...) Acredito que a língua, a dentição e todo esse tipo de coisa pode influenciar na formação”.*

E03A:

“A parte de ressonância, da emissão da fala (...) Como a fala se processa, que órgãos estão envolvidos, o que é que acontece quando alguma falha em alguns desses setores, algumas dessas etapas, pra que o som da fala não seja compreendido e para que a comunicação não se faça. Então você vai mostrar quais são os componentes, como se dá o processo dessa movimentação de todo trato, dessa área fonoarticulatória”.

E04A:

“(...) Uma figura do trato vocal, mas não está completo, não é? Porque o trato teria que estar mais... mostra a língua, não é, postura assim de língua, os lábios, a questão nasal, e... E a gente sabe que a parte... A caixa de ressonância, onde as frequências são amplificadas funcionam aqui (...) Produção do som? Abertura? (Pausa). Não sei (...) Eu acredito que é a questão ressonantal (...) Produção aqui do som (...) É uma figura que, que trabalha com o trato vocal, mostrando postura de língua, como o som é produzido (...) Aqui mostra a cartilagem epiglote na laringe, não é? Palato duro, palato mole (...)”.

E01B:

“(...) Local de ressonância... (...) Após a emissão do som, os processos que se somam... até ser escutado pelo outro ouvinte. Nesse caso, aqui a gente não está lidando com o ambiente que vai interferir na ressonância da voz... Vai estar na estrutura anatomofisiológica do produtor (...) Escape nasal que ocorre, na maioria das pessoas, durante a fonação, no trabalho da língua, na ressonância, na glote (...) Pode ocasionar um aumento na intensidade. Tudo em relação de acústica da voz que está no trato oral...”.

E02B:

“(...) Isso aqui está mostrando o local de ressonância, onde a gente tem os tipos de ressonância (...) Eu não consigo entender esse gráfico. Não tenho muita coisa para falar (...)”.

E03B:

“(...) Anatomicamente falando, eu imagino que ela trate das cavidades de ressonância (...) Seria a modificação que, através da passagem do som dentro das determinadas estruturas fechadas, ela produz uma reverberação que faz uma modificação em cima desses sons. Isso seria a ressonância (...) Não sei. Pensando em ressonância, na fala. É, a gente pode dizer que a ressonância modifica... (...) Vou tentar lembrar dos princípios... modulação, intensidade... a percepção”.

E04B:

“(...) O desenho da anatomia do corpo, glote, agora isso aqui não é nada do que eu já tenha visto antes (...) Não adianta a gente entender terapia sem entender o que está acontecendo ali realmente, ver o fisicamente, entendeu? (...)”.

E05B:

“(...) No caso mostrar a mobilidade da cavidade oral, onde vai ser a deglutição (...) qualquer tipo de alimento (...) Existem produção de ondas peristálticas (...) Com a Voz, produção dos sons através das pregas vocais (...) O ar que vem dos pulmões (...) É uma figura que realmente eu acho que fala em relação à Voz”.

E06B:

“(...) Esse V aqui é de voz? (...) Seria um V de voz? Seria a fala articulada saindo, não? (...) O que a gente viu assim falando de ressonância, falando das cavidades de ressonância, ou seja, o ar quando sai (...) Eu acho que é como se tivesse mostrando o trajeto do ar quem vem dos pulmões, passando pelas pregas vocais e que vão sofrer modificação aqui nas cavidades de ressonância pra produzir a voz que é a fala, que é a voz articulada (...)”.

E07B:

“(...) Essa figura... (...) Mas eu sei que a gente pode estar analisando as ondas da voz... (...)”.

E08B:

“Eu acho que caixas de ressonância (...) Projeção, não é? de voz (...)”.

Nos discursos de todos os docentes, em particular no de E02A, destacou-se a riqueza de informações, aduzindo os principais tópicos físicos e biofísicos de interesse para a fonação, dentre os quais o fenômeno de ressonância acústica, tubo acústico fechado, zonas de ventre e de nó, além da citação sobre a existência de ondas estacionárias. Porém, não foram citados nos discursos desses docentes os fenômenos físicos de superposição de ondas, bem como o comportamento específico destes tubos ocasionando o efeito do trato vocal como filtro, proporcionando, portanto, ganho acústico na frequência fundamental laríngea e nos seus harmônicos múltiplos ímpares, ora denominados formantes. Pelo menos, quatro dos oito discentes produziram nos seus discursos, relatos cognitivos insatisfatórios para quem já cursou a disciplina Biofísica, bem como disciplinas do eixo profissionalizante, como Audiologia e Voz.

Em alguns discursos discentes, foi citado o fenômeno de ressonância, porém poucos alunos, como E01B, comentaram sobre o efeito do trato vocal na elevação da intensidade do sinal laríngeo. Conforme ocorrido nos relatos docentes, nenhum aluno falou sobre a influência do trato vocal em ofertar ganho para harmônicos específicos produzidos, quando da vibração das

pregas vocais.

Argüidos os docentes e discentes sobre a possibilidade ou não da utilização da figura Acústica do Trato Vocal como recurso pedagógico em atividade disciplinar, foram explicitadas as seguintes respostas:

E01A:

“Sim, claro, claro”.

E02A:

*“Essa sim porque **essa aqui ele vê na sala, ele vê no curso** (...) A formação da onda estacionária, ele sabe o que é um nó, ele sabe o que é um ventre (...)”.*

E03A:

*“**Acho, se ele entender...** como eu disse a você, sempre não só trabalhar teoria mostrar parte prática, não é? Vivência, mostrar aquele fato, a junção que consiga compreender melhor”.*

E04A:

*“**Sim**, agora eu não entendi tudo nessa figura, não é? (...) **Muito difícil. Muito estranho** (...) Eu tiraria algumas coisas dessa figura, entendeu?”.*

E01B:

*“**A gente viu a ressonância da voz** em cabeça e pescoço... **na disciplina** (...)”.*

E03B:

*“**Sim**. Colocando as cavidades de ressonância, mas... ela é muito mais anatômica (...) **Na Biofísica. Isso aí a gente viu também** (...) Como tem muito tempo que eu cursei a disciplina, assim é muito difícil lembrar (...)”.*

E05B:

*“(...) **Acredito que a Acústica e a Psicoacústica estejam relacionadas sim a essa pressão desse som, da voz, mas assim eu desconheço...**”.*

E06B:

*“(...) Em Acústica, eu acho que sim (...) **De fonação. Falou. Eu acho que sim** (...) **Voz, que a gente viu...** quer dizer, **primeiro em Anatomia** quando a gente viu... (...) Quando vimos a parte anatômica, e vimos agora recentemente em Voz, quando ela deu uma revisada”.*

E07B:

*“(...) **A professora não falou nada de que eu pudesse fazer um link com o que eu aprendi em Acústica e Psicoacústica** (...) **A gente deu mais anatomia** disso (...)”.*

E08B:

“(...) Em Acústica e Psicoacústica? Não. Não vi (...) Essa eu vi em várias, não é? Vi em Anatomia, vi em Fisiologia (...)”.

Dentre os docentes entrevistados, caracterizou-se a unanimidade em utilizar tal figura como recurso pedagógico, onde alguns referiram já terem utilizado de modo estratégico nas atividades disciplinares ou mesmo, de modo injustificado, um deles relatou a necessidade de alterá-la. Muitos discentes referiram, de certa forma, já terem visto a imagem, ou mesmo não lembrarem de detalhes da figura. Um deles reclamou da ausência de correlação da figura com a Biofísica, em função de uma abordagem com ênfase em Anatomia.

Titze (2000) relatou que o trato vocal se assemelha de forma aproximada a um tubo cilíndrico, e que fluxo de ar está relacionado ao produto da velocidade pela área de secção transversa deste tubo. Afirmou ainda que o fluxo no trato vocal é constante, mesmo quando ele se contrai ou expande. O autor relacionou o fenômeno de ressonância ao mecanismo de reflexão, que acarreta no fenômeno de superposições de ondas. Borden, Harris e Raphael (1994) consideraram os formantes, outrora harmônicos, como o produto da ressonância no trato vocal, podendo estes formantes, por exemplo, serem modificados pelo incremento mínimo de abertura de boca. Russo (1999) acrescentou ainda as influências das mudanças na forma, posição e no grau de elasticidade das estruturas do trato vocal, possibilitando assim inúmeras variações nos sons da fala.

4.6.5 Figura: Vibração das Pregas Vocais

Alguns trechos dos discursos dos entrevistados foram selecionados, relatando ou não a existência de um conhecimento prévio da figura Vibração

das Pregas Vocais (Anexo 11):

E01A:

“O comportamento das pregas vocais (...) **Já**”.

E02A:

“Vibração das pregas vocais (...) **Não, essa não** (...) Como está escrito aqui, eu nunca tinha visto não. Os nossos livros não têm isso (...)”.

E03A:

“**Já, já, já vi, sim**”.

E04A:

“**Já**, mesmo porque você falou que essas fontes aqui estão corretas, não é? Essa eu conheço de livro (...)”.

E01B:

“(...) **Como a outra figura**, eu falei...”.

E02B:

“(...) Mas eu não vi nessa matéria. **A gente viu em Patologia**. O professor mostrando com a luzinha como é que ela vibra”.

E03B:

“(...) Esse diagrama **dessa forma**, eu **nunca vi não**”.

E04B:

“**Não** (...) Nem imagino”.

E05B:

“**É uma figura de pregas vocais**, onde está mostrando **como ocorre na realidade a vibração das pregas vocais pra emissão do som** (...)”.

E06B:

“(...) **Eu acho que a gente viu isso**, quer dizer, pelo menos algo parecido (...)”.

E07B:

“(...) **Não exatamente essa figura** (...) Mas, pelo título, eu já vi outras figuras. Diagrama da vibração das pregas vocais”.

E08B:

“Diagrama de vibração das pregas vocais. **Esse aqui seria o efeito Bernoulli?**”

Conforme relato preliminar, um dos quatro docentes afirmou nunca ter

visto antes a figura, nem mesmo nos seus livros de consulta. Ainda preliminarmente, dentre os alunos entrevistados, pelo menos cinco afirmaram seguramente já terem visto a figura antes.

Uma vez, requisitado os docentes e discentes para que incluíssem mais informações ou conhecimentos relacionados à vibração das pregas vocais, independente do conhecimento prévio ou não da figura, foram obtidos os seguintes relatos:

E01A:

“Como o som se processa, como o som é gerado pela vibração das pregas vocais através da passagem do ar e a adução de pregas (...) Aí entra toda a teoria mioelástica-aerodinâmica, efeito Bernouilli (...) O efeito Bernouilli é aquele efeito que acontece quando um fluxo qualquer que seja passa por uma região extremamente estenosada. Então há uma queda de pressão, nessa região que sofre estenose, fazendo com que uma prega seja sugada em direção à outra e isso contribui para o processo de adução (...).”

E02A:

“(...) Interessante (...) Está mostrando a aglutinação do ar por vibração das cordas vocais (...) Eu já vi o chamado tubo de Kundt (...) É um tubo onde se coloca um pó e, por vibração ritmada de um êmbolo, mostra como é que acontece a aglutinação desse pó (...) Zonas de compressão e em zonas de extensão (...) Aqui ele vai contextualizar o que ele aprendeu na Física, porque na realidade na Física, no laboratório de Física, na melhor das hipóteses, ele vai ver um tubo de Kundt”.

E03A:

“O que eu imagino são as posições de vibração que ocorre (...) A depender dos sons emitidos, do uso do trato fonatório, das colocações que eu dei... Não sei nem se é isso realmente... uma coisa que nem... da área de Voz... (...) A depender do fonema que você quiser emitir. Como você queira falar, eles vão dar os pontos, vai fazer a entonação, a passagem (...).”

E04A:

“(...) Esse diagrama ele mostra uma prega vocal, não é? Aqui as falsas pregas, as verdadeiras e mostra o efeito Bernouilli (...) É como é a voz é produzida, é uma das teorias que explica a produção vocal (...) Então, por exemplo aqui as pregas vocais estão se unindo, depois elas vão se abrindo, se abrindo, até a passagem do ar, a pressão é subglótica (...) Como ocorre a vibração das pregas vocais. Depois começa a fechar e volta, é um ciclo (...) O ar que vem dos pulmões faz uma pressão subglótica, força a prega vocal (...) Passa rapidamente, faz a prega vocal vibrar, que produz o som. Esse som vai ser amplificado nas cavidades superiores. Vai ser amplificado e vai haver a ressonância e a articulação do som (...) Como eu falei a pressão aérea, pressão subglótica. A questão da vibração de prega vocal que produz a frequência fundamental e a gente não pode esquecer que todos os harmônicos, o professor... Aí a gente vai falar de frequência

fundamental, de harmônicos, são produzidos nas pregas vocais... Então aqui, é, essa figura... **Dá pra se explicar pro aluno**".

E01B:

"(...) Em relação à textura do tecido, **a sua rigidez**, aqui nas pregas vocais. Aí então a gente pode perceber que **há uma alteração vocal, desde que haja um enrijecimento de prega vocal**, seja ela unilateral ou bilateral. Se tiver um nódulo, um cisto, **algo que modifique a estrutura física**, vai alterar a produção do som por conta de diferença de vibração, do escape de ar que vai acontecer. **E já relacionando com a Biofísica, a pressão sonora, em alguns casos que você faz a pressão glótica, não vai ser possível em alguns casos de fendas vocais. Nessa figura dá pra relacionar bastante coisa** (...) Está mostrando as pregas vocais verdadeiras e as pregas vocais falsas ou pregas vestibulares como a gente chama em literatura. Sugere o movimento mesmo da prega (...) Tem **velocidade de vibração, frequência, resistência** ou não e **pressão subglótica** (...)".

E02B:

"Aqui está mostrando a vibração das pregas vocais. Isso tem até um nome, que **voce visualiza dessa forma**, bem devagarzinho... **estroboscopia**, acho que é alguma coisa assim, que **é com uma luz especial que você coloca** (...) Isso é uma seqüência de figuras (...) Ela começa a vibrar dessa forma. **Tem alguma coisa a ver com a massa, com a rigidez, mas eu não lembro**".

E03B:

"(...) Eu já vi alguns diagramas de vibração das pregas vocais **que trazem a diferenciação entre uma vibração numa prega vocal normal e numa prega vocal alterada** e tal, mas dessa forma não (...) **Lembro como eu falei do efeito Bernoulli**, do diferencial supra e infraglótico, **da pressão**. Que é o que acho que essa figura pode contribuir (...)".

E04B:

"(...) Eu estou vendo "Vibração das Pregas Vocais", mas **não estou conseguindo visualizar o que é** (...)".

E05B:

"(...) Na **realidade ele vem, ele é produzido nos pulmões, o ar**. Ele sai dos pulmões e ele é produzido passando pelas pregas vocais, é que vai ser feita a produção do som (...) A produção é feita através do ar (...) Não. **Quem vai produzir o som da nossa voz... a vibração da prega vocal**".

E06B:

"(...) **Eu me lembro de quando "Voz" falou sobre o efeito de Bernoulli** (...) Não sei explicar (...) É a questão de que **as pregas vocais elas não abduzem totalmente**. Então primeiro **quando o ar vem, elas estão ainda aduzidas**, aí ela abre um pouquinho, aí vai fechando, vai abrindo. É como... Eu não sei explicar (...) **Vários momentos das pregas vocais** (...) Aqui elas somente aduzidas eu acho (...)".

E07B:

"(...) **Eu lembro da professora falando da teoria aerodinâmica** (...) Através da dinâmica da vibração, não é? (...) Como é esse ciclo da vibração. Das pregas vocais (...)".

E08B:

*“Parece-me mais, é produção de voz. Aqui fala de vibração de prega vocal (...) **As formas que elas vão tomando durante a fonação (...)** Mas em Acústica a gente não viu (...) **Bernoulli (...)** Do que eu me lembro (...) **Pressão que você tem na prega vocal que vai estar... É... De acordo com cada figura, ela vai ser diminuída ou aumentada.** Com partículas de ar, alguma coisa assim e aí ela vai testar tomando várias formas durante a fonação e aí ela fica exatamente assim nessa... (...) **A mobilidade da prega vocal durante a fonação (...)**”.*

O discurso docente mais rico em detalhes da figura vibração das pregas vocais foi apresentado pelo entrevistado E04A, o qual fez alusão ao efeito Bernouilli, ciclo glótico, pressão subglótica, frequência fundamental e harmônicos. E04A destacou antecipadamente, de forma veemente, a possibilidade de utilizá-la no seu arsenal de material didático. Vale salientar que, durante a exposição da figura, nenhum docente fez alusão à propriedade elástica restauradora, simetria de massa, elasticidade, tampouco à necessidade da existência de uma resistência glótica ideal para que haja o desencadeamento dos ciclos góticos.

Ao contrário do que ocorreu nas figuras relacionadas à biofísica da audição, o entrevistado E03A apresentou algumas dificuldades em produzir narrativa acerca dos possíveis fenômenos acústicos relacionados à vibração das pregas vocais. Já o entrevistado E01A manteve certa regularidade no seu discurso cognitivo-pedagógico, fazendo referência, pelo menos, a alguns fenômenos relevantes no campo fonatório, dentre os quais a teoria mioelástica aerodinâmica, a qual aborda os órgãos e fatores físicos causais e orgânicos relacionados à produção da voz a ao efeito Bernouilli, explicado pelo docente com maestria.

Embora o professor entrevistado E02A tenha relatado desconhecer a figura vibração das pregas vocais, ao visualizar a figura com parcimônia, associou-a ao tubo ressonador de Kundt, equipamento básico presente em

laboratórios de Física Acústica experimental, e que propicia a visualização do fenômeno de ressonância em tubos com explicitação da formação de ventres e nós ondulatórios, através da vibração de partículas visíveis.

Nos discursos discentes, apenas E05B apresentou limitação cognitiva significativa para um aluno incluso já ciclo profissionalizante. Os demais discentes relataram de forma diversificada, conhecimentos diversos acerca da rigidez relacionada à alteração vocal, bem como a mudança estrutural relacionada à patologia, como a fenda glótica. Foi feita inferência, por um dos discentes, quanto ao recurso óptico para visualização dos ciclos de vibração das pregas vocais, denomina estroboscopia, além da citação ao efeito Bernouilli.

Cada pessoa é única, tendo assim, a forma de aprendizagem também única. Baseado nessas heterogeneidades cognitivas encontradas na pesquisa, D'Ambrosio (1986), concorda também que o ponto que parece de fundamental importância e que representa o verdadeiro espírito disciplinar é a capacidade de modelar situações reais, codificá-las adequadamente, de maneira a permitir a utilização das técnicas e resultados conhecidos em um outro contexto, novo. Isto é, a transferência de aprendizado resultante de uma determinada situação, para uma situação nova é um ponto crucial do que se poderia chamar aprendizado da Biofísica e talvez o objetivo maior do seu ensino.

Perguntado aos docentes e discentes sobre a viabilidade ou não da utilização da figura vibração das pregas vocais, como material pedagógico, durante as atividades disciplinares, foram explicitadas as seguintes respostas:

E01A:

“Claro (...).”

E02A:

“Sem dúvida eu colocaria todas essas pranchas que você me mostrou, essas suas figuras na aula prática. Por que na aula prática? Porque eu preciso de um ambiente tranquilo, poucas pessoas onde eu possa prender a atenção deles e fazê-los refletirem sobre as figuras (...) Na sala de aula com a quantidade de alunos que eu tenho... (...) Seria muito produtivo”.

E03A:

“Não, nunca trabalhei não (...) Vou lhe dizer que por finalidade nunca usei (...) Eu não sei o efeito que isso traria na época que eu trabalhei (...).”

E04A:

“(...) Eu aplicaria sim, apesar de que é bem complexo isso (...) Isso daí poderia ver em disciplina mais específica (...).”

E02B:

“(silêncio).”

E03B:

“(...) Vi na Biofísica (...) Lembro que o professor, inclusive, fez uns desenhos no próprio quadro”.

E05B:

“(...) Poderia devido à formação, não é? À formação das ondas, eu acho que sim”.

E06B:

“Não sei (...) Eu acho que como nessa disciplina a gente vê basicamente mais a questão de Audiologia, eu acho que isso talvez, realmente tivesse ser mais é Anatomia e Voz (...) Pelo que eu vi de Psicoacústica não (...).”

E07B:

“(...) Eu acho que eu ouvi isso com Psicoacústica (...) Acho que sim (...) Me lembra”.

E08B:

“(...) Com certeza. Deveria. Deveria ter visto (...) Eu me lembro de ter visto algo parecido agora em Voz, mas em Acústica não, não, nunca vi uma figura assim (...) A figura que a gente viu com a professora de Voz. Não é exatamente essa. Mas me lembra um pouco as formas que a prega vocal vão tomando durante a fonação”.

Nenhum entrevistado se opôs efetivamente à viabilidade da abordagem da figura vibração das pregas vocais, durante as atividades pedagógicas. O docente E02A concordou de forma decisiva quanto à utilização de todas as figuras apresentadas até então, em atividade prática, onde exista

um contingente reduzido de alunos, possibilitando assim a reflexão dos fenômenos biofísicos mais relevantes na produção da voz. O entrevistado E04A concordou em utilizar a figura como recurso didático, porém com ressalvas, face à complexidade, recomendando o seu uso preferencialmente em disciplinas específicas.

Dentre os relatos discentes, destacou-se a heterogeneidade de concepções quanto ao uso da figura na disciplina. Foram destaques, a omissão silenciosa de E02B; as experiências progressas de E03B e E07B na disciplina Biofísica; a argumentação simplista de E05B relacionando a figura à formação de ondas; a inexistência de lembrança de E06B acerca de tópicos de voz na disciplina Biofísica, em função da “antropofagia” tendenciosa do eixo de audição; culminando com E08B, citando a exploração óbvia da figura na disciplina profissionalizante de voz.

Russo (1999) considerou os ciclos de abertura e fechamento das pregas vocais como contínuos, formados a partir de uma corrente pulsátil de ar que desencadeiam vibrações necessárias para a produção de sons complexos, constituídos de uma frequência fundamental e uma série de harmônicos. Alertou ainda que, para que haja vibração das pregas vocais, esse fluxo de ar deve encontrar uma resistência relativa dos ligamentos e músculos dessa estrutura fonatória. A autora destacou ainda que a capacidade restauradora elástica das pregas vocais, durante os ciclos vibratórios não se deve somente à resistência glótica, mas também a um fenômeno físico denominado efeito Bernouilli. Este fenômeno físico é perfeitamente aplicável à fonação, e decorrente da variação da velocidade de um fluido, como o ar, em um condutor de diâmetro variável (glote), sendo inversamente proporcional à pressão do ar nas paredes do tubo; ou seja, quando a velocidade for máxima, a pressão será

mínima no posto de maior constrição do tubo, favorecendo assim a restauração efetiva das pregas vocais na fase de adução.

Borden, Harris e Raphael (1994) consideraram as pregas vocais semelhantes à duas “prateleiras elásticas móveis”, cujas tensões e elasticidades variam ao longo da vibração. Os autores fizeram referência à teoria mioelástica-aerodinâmica, publicada em 1950 por Van den Berg, que de modo sintético condiciona a produção da voz à existência de três estruturas: a presença de uma fonte de suprimento de energia (representada usualmente pelo volume de reserva expiratório pulmonar), a existência de uma estrutura tenso-elástica vibrátil (representada pelas pregas vocais), e pela existência de segmentos ressonadores que propiciariam um ganho acústico do sinal originário da laringe (representado pelo trato vocal).

4.6.6 Figura: Espectrogramas da Voz Humana

Sobre o conhecimento prévio da figura Espectrogramas da Voz Humana (Anexo 12), foram analisados os discursos dos docentes e discentes entrevistados, sendo selecionados os seguintes trechos:

E01A:

*“É um espectrograma de voz (...) **Parecido, mas muito distante disso**”.*

E02A:

*“**Eu já vi isso** (...) **Já** (...) *A mesminha* (...) **Existe aqui na faculdade um software que ele faz a decomposição espectral das frequências vocais** (...)”.*

E03A:

*“(...) **Já**. Espectro, não é? Sobre espectro, existe o gráfico da emissão que se faz, não é? E como a vibração se faz (...)”.*

E04A:

*“**Já**”.*

E01B:

*“Que eu lembre, não. Como eu gosto de voz, geralmente **se eu tivesse visto eu lembraria** (...).”*

E02B:

*“Essa daqui que não sei mesmo (risos). **Primeiro que eu não gosto muito de Voz** (...) **Eu gosto de voz aplicada a...** (...).”*

E03B:

*“**Já, vi um espectrograma...** já... na disciplina de Voz (...).”*

E04B:

“Espectrograma, não é?”

E05B:

*“**Não, ainda não** (...) **Aqui tratam de gravações de voz. Não é? Como... frequência** (...).”*

E06B:

*“**Não. Não vi não**, mas isso deve ser mais ou menos aquilo que sai desses softwares para análise de voz. Mas **eu nunca vi**. Já que tem frequência, tempo, tempo de fonação, não sei”.*

E07B:

*“(...) **Não**”.*

E08B:

*“**Não** (...).”*

Todos os docentes relataram conhecer as figuras de espectrogramas da voz humana. Um número expressivo de alunos, pelo menos seis dentre o total de oito, relatou desconhecer a imagem de um espectrograma.

Solicitados os professores e alunos entrevistados para que acrescentassem mais dados ou conhecimentos associados aos espectrogramas da voz humana, independente do conhecimento prévio ou não da figura, foram obtidos os seguintes relatos:

E01A:

*“**A análise da voz no que se refere à frequência**, no que se refere às*

especificidades de vozes, quanto à aspereza, enfim, uma análise espectrográfica (...) Basicamente, **presença de harmônicos...**, diferentes frequências (...) **Cada ondazinha dessa aqui é uma frequência diferente** (...) A somatória dessas frequências é que dariam o timbre da voz desse indivíduo (...) Eu nunca vi esse diagrama, então **eu imagino que sejam harmônicos** (...)."

E02A:

"Aqui você tem um espectro de frequência, não é? Então ele está mostrando aqui os espectros de frequência, a variação dos espectros de frequência de acordo com a intensidade vocal (...) Ele fala aqui **frequência em função do tempo**. Ele está mais fazendo **uma análise da frequência** (...) **Tem essas linhas sinuosas aqui** que mostram como a frequência varia de pessoa pra pessoa, como ela vai **modulando** de acordo com a abertura, fechamento da cavidade bucal (...)."

E03A:

"(...) São duas formas de apresentação, como a faixa de frequência que você teria e como a estrutura gráfica se apresenta em cima (...) Porque você tem picos próximos, é um efeito gráfico mais prolongado. Esse não é o vivenciado, a emissão lá é mais bonitinha... Eu imagino que seja isso (...) São duas gravações. **Tem masculino, feminino... não sei te dizer** (...) **Se foi grave... agudo**, eu imagino que seja alguma coisa mais aguda, e talvez aqui seja mais grave pela maleabilidade talvez tendo do gráfico. **Não sei nem se é isso...** (...) **Não, foge a minha área. Eu tenho uma noção, mas nem tanto...** (...)."

E04A:

"(...) Espectrografia, espectrograma. É a análise acústica em si, é algo muito novo, muito recente na Fonoaudiologia. É muito difícil também pro aluno (...) Precisa de prática pra ler isso aqui (...) Ler um sinal de voz. Precisa o que? **Levar pra ele aprender**. Então você pode mostrar pro aluno um espectrograma, mas **nem tudo ele vai saber explicar** (...) Um registro do sinal vocal (...) O início aqui é o ataque (...) **Ele pode atacar muito forte** (...) Falar numa intensidade muito forte e depois ir diminuindo (...) O programa acaba analisando **a amplitude, a frequência** e como estão as frequências, qual é a ressonância, onde elas são mais fortes. **Como é que eu posso explicar isso pra uma pessoa leiga?** O trato vocal ele amplifica algumas e abafa outras. Isso é a própria anatomia, o próprio... então aí você tem que explicar pro aluno isso, que aqui mostra um sinal de voz, que aqui está um pouco diferente (...) **Essas linhas representam as frequências do som, os harmônicos** (...) Depende da estabilidade, por exemplo, aqui ele está cortando, mas se fosse reto mostra se está estável, se está variando (...) Elas não são totalmente planas (...) Eu acredito assim... **isso é importante na Fonoaudiologia. O perceptivo junto com o instrumental** (...) Porque **isso aqui pra mim não é tudo, pra mim eu teria que ouvir a voz do paciente, ter mais informações** (...)."

E01B:

"(...) A frequência fundamental (...) A gente vê pouco isso na prática, na disciplina de Voz que a gente já teve, **a gente vê apenas em um programa** (...) **O que foi pedido na gravação 1 foi diferente do que foi pedido na gravação 2** (...)."

E02B:

"(...) Programa de voz que faz, que avalia. Não faço a menor idéia de quais são os parâmetros utilizados, como é que você observa... Isso daqui a gente viu de forma muito teórica em uma outra matéria. **Não foi em Biofísica**. Foi, eu não lembro em que matéria. Foi uma matéria depois. Aí tem várias associações... que eu nem me lembro, que foi do livro de Mara Behlau. A gente pegou algumas coisas

que ela vai explicando sobre essa análise acústica da voz, que **no livro não dá para entender absolutamente nada, porque é teoria pura. Sem pratica... não dá para entender**".

E03B:

"(...) **Tive a oportunidade de fazer o meu espectrograma (...) Não me recordo (...)** E creio que não vi (...) **Eu vi uma figura sobre espectrograma na disciplina de Voz (...)** Porque espectrograma ele consegue fazer a análise da voz, observando quais as frequências, onde ela está situada, se existem alterações (...) Ela tem uma frequência fundamental (...)".

E04B:

"(...) **Se desse isso na disciplina**, essa defasagem, ela dificulta muito o aprendizado do aluno. Por exemplo, como eu vou analisar um exame de voz se **eu não tenho um conhecimento do que está acontecendo ali**, da análise daquelas ondas? Então, assim, **isso me inquieta muito**, e eu procuro encontrar solução pra isso. Procuro curso, mas não vejo nada muito direcionado pra essa área, entendeu? Eu pergunto até pra outras colegas do curso de Fonoaudiologia, não sei se a deficiência é mais aqui. **Eu percebo essa deficiência nos outros cursos**, mas isso me inquieta muito. Eu pergunto muito pra meu esposo, inclusive, mas como ele também não tem o olhar voltado pra área de saúde, ele não consegue me ajudar muito. **Eu tento encontrar alguma coisa que possa me ajudar nessa deficiência**, mas eu não encontro, **isso me deixa triste... eu me sinto limitada, sabe?**".

E05B:

"(...) **A frequência com que a voz é produzida (...)** Se ela é corretamente produzida (...)".

E06B:

"(...) **Talvez aqui fosse quando tivesse alcançando maior intensidade?** Não sei. **Não sei, nunca vi**".

E07B:

"**Eu vi Voz. Eu vi Voz (...)** Mas... **não vi esse diagrama (...)** Eu posso ter visto em livros assim quando eu tava estudando (...) **Dado na disciplina... não**".

E08B:

"**Essa figura número seis a gente não viu**, aquela outra do efeito Bernoulli a gente só teve conhecimento agora no quarto semestre que a gente viu (...) **Na verdade eu só vi que era a respeito de voz pelo título**".

O discurso mais detalhado sobre os espectrogramas da voz humana foi o produzido por E04A, onde o docente citou alguns dos parâmetros vocais passivos de avaliação, como os possíveis tipos de ataques vocais, a amplitude do sinal, a frequência, os harmônicos. Porém, mesmo tratando-se de espectrogramas de banda estreita, foi feita uma relação equívoca entre essa

modalidade de registro com o fenômeno de ressonância, mais comum de ser evidenciada num registro espectrográfico de banda larga. Uma observação extremamente positiva e importante foi feita pelo mesmo entrevistado, chamando a atenção para a partilha equilibrada de juízo diagnóstico entre os dados perceptivos e instrumentais.

Em nenhum momento, quaisquer dos entrevistados, relacionaram os registros dos espectrogramas à variação proposital da frequência fundamental glótica, por aumento da tensão cervical ou mesmo laríngea, através da emissão de uma técnica vocal denominada glissando, ora ascendente na gravação 1, ora descendente na gravação 2.

No discurso de E01A acerca das concepções dos espectrogramas apresentados, destacaram-se os relatos de identificação dos harmônicos no espectrograma, além da correlação destes harmônicos na construção do conceito de timbre vocal, levando-se em consideração que, neste mesmo discurso, o docente tenha ratificado nunca ter visto anteriormente este tipo de figura.

No discurso de E02A, foi identificada, de modo pouco claro, a existência de frequência, sem que fosse apontada a frequência fundamental, e sem que houvesse caracterização do sinal laríngeo como onda complexa quase periódica. No mesmo discurso, E02A se equivoca ao afirmar que as linhas sinuosas existentes nos espectrogramas se devem à modulação de acordo com a abertura, fechamento da cavidade bucal. É válido ressaltar que os espectrogramas de banda estreita não se prestam para avaliar ou identificar, de modo fidedigno, modulações do trato vocal, uma vez que registram apenas o sinal acústico originado nas pregas vocais. Poucas informações consistentes foram relatadas por E03A, limitando-se a afirmar de modo seguro acerca da

existência de freqüências representadas pelas linhas do espectrograma.

Nos discursos discentes de E01B e E03B, foram feitas referências apenas ao parâmetro freqüência fundamental, onde a justificativa de E01B residiu na fraca abordagem prática na disciplina de voz, com relato perceptivo limitado à diferenciação dos espectros nas gravações 1 e 2, sem especificar as causas dessas diferenciações. E03B relatou ter gravado e analisado o registro da própria voz na disciplina profissionalizante correlata. Os discursos discentes de E02B, E04B, E05B, E06B, E07B e E08B demonstraram total ausência de referência aos parâmetros vocais ou mesmo alusão a quaisquer termos conceituais de acústica aplicada. Foram constatados nestes últimos discursos referentes à busca discente ineficaz por cursos extra-muros, visando à formação cognitiva no aludido tema; relatos de perplexidade e tristeza em função da limitação cognitiva; relatos simplistas e extremamente sintéticos, evidenciando formação acadêmica deficitária; relatos discentes desconexos e vazios com falhas importantes na interpretação de parâmetros elementares existentes no registro. Vale lembrar que todos os discentes incluídos nesta pesquisa já cursaram as disciplinas Biofísica, Audiologia e Voz.

Argüidos os docentes e discentes sobre a possibilidade ou não da utilização da figura espectrogramas da voz humana como recurso pedagógico em atividade disciplinar, foram explicitadas as seguintes respostas:

E01A:

*“É... em Biofísica, como ilustração, sim. Análise, eu acho que caberia às disciplinas que têm a Biofísica como pré-requisito. **Nesse nível, por exemplo de detalhamento, com a carga horária que a disciplina possui, eu acho que é completamente incompatível (...)** Eu digo isso pela minha prática docente. **A gente não tem tempo suficiente pra trabalhar os conceitos, porque são sessenta horas de carga horária (...)**”.*

E02A:

*“(...) **Acredito que sim** (...) **Sem dúvida nenhuma. Sim.** Porque inclusive aqui é uma hora em que ele vê a aplicação de todos aqueles conceitos que nem a gente aplicou no começo (...) É a hora em que ele chega e pode ter uma visão melhor (...) Das várias frequências que você pode emitir com a cavidade bucal e como é que isso acontece na mídia, assim: “foi feita análise de voz de um...” (...) Inclusive isso aqui são padrões (...) Como se fosse uma impressão digital da pessoa, mostra quem é, quem não é, coisas dessa natureza (...) **Eu não participo desta prática** (...) **Existem propostas da gente fazer trabalhos conjuntos** (...)”.*

E03A:

*“**Acho que sim**, eu acho, porque mostra pra ele... gráfica, **dos sons que ele percebe**, como você visualiza, não é? (...) **Em relação ao grave e agudo, intensidade, timbre** (...)”.*

E04A:

*“(...) **É, eu não conheço o programa...** Eu não sei... (...) **Sim, eu utilizaria, explicaria...** É, mostraria primeiro na prática, como eu estou te falando, **eu não levaria isso aqui pra sala de aula e tentar explicar** (...) **Eu acho longe, fora da realidade dele.** Agora mostrar uma voz, depois mostrar o sinal, explicar o que é o sinal, explicar o que é amplitude, explicar a frequência, a variação, depois explicar o espectrograma que mostra os harmônicos, aonde são mais fortes, aonde são mais fracos... (...) Aqui ó, nessa região. Abaixo de dois mil (...) Nos mais escuros. Não sei aqui no programa. Tem programas que é colorido, mais forte ou mais fraco. E aí você também, é como eu te falei, **você tem que conhecer o programa** (...) **Então você tem que ter muito domínio pra mostrar isso pro aluno** (...) Só levando a figura pra mim não. Fica longe da realidade, como eu te falei (...) a parte perceptiva auditiva associada”.*

E01B:

*“(...) **Na disciplina de Biofísica, não**”.*

E02B:

*“(...) Eu gosto mais de Linguagem também, mas **aqui eu nunca tive acesso a esse tipo de gráfico**, a essa visualização, entendeu? **Então eu não sei muita coisa**”.*

E03B:

*“**Sim. Acredito que todas essas figuras que fazem relação das grandezas, de frequência, amplitude, pressão sonora, tempo, relação, todas as figuras podem ser utilizadas lá na disciplina de Biofísica**, porque **todas elas dependem desses conceitos elementares que a Biofísica deveria trazer.** Inclusive acho que, olhando pra essas figuras eu consigo descrever melhor a grande questão da aplicabilidade que sempre eu coloco (...) **Elas conseguem remeter a uma certa aplicabilidade** (...) A gente enxergar na prática, por exemplo, eu hoje ver um espectrograma e falar “tem algumas coisas dele que eu não compreendo”. Que são conceitos fundamentais. Conceitos básicos que não ficaram bem definidos”.*

E04B:

*“Outro problema que, **se eu for analisar**, fazer **um** exame de voz, **eu não consigo analisar.** **Eu vou ter que buscar isso fora da faculdade**, entendeu? Porque **se eu pegar um exame, eu não sei analisar nada, nada, justamente nada disso**”.*

E05B:

*“(...) Poderia, porque **se voz é produção do som**, então eu acho que está relacionado, **poderia sim ser usada**”.*

E06B:

*“**Essa eu acho que seria mais apropriada** (...) E eu acho que **talvez fosse muito interessante ela nessa disciplina**. Abordar **desse jeito aqui** (...)”.*

E07B:

*“**Eu não sei**, eu não conheço”.*

Houve unanimidade, dentre os docentes pesquisados, acerca da possibilidade de utilização contextualizada dos espectrogramas na disciplina Biofísica, havendo ressalvas apenas no que tange ao nível de detalhamento da figura e do tempo escasso existente na disciplina. E02A ressaltou o aspecto aplicativo das figuras, afirmando não participar dessa prática, porém sinalizando positivamente para uma proposta inclusiva em trabalhos dentro da mesma disciplina com os demais professores. E04A afirmou ser importante e necessário conhecer o programa espectrográfico, bem como ter o pleno domínio cognitivo para uma abordagem pedagógica eficaz.

Nos relatos discentes, observou-se uma heterogeneidade de concepções acerca do uso ou não da figura nas práticas pedagógicas. Dentre as concepções relevantes, destacaram-se a inexistência de abordagem ou acesso da figura na disciplina Biofísica, a importância da sua aplicabilidade e a ineficiência das atividades formais na capacitação acadêmica. Constatou-se que a realidade de cada aluno é específica e o ensino deve estar associado a essa realidade, convergindo com as concepções de Freire (1999), o qual afirma que a leitura do mundo desperta no educando o interesse, criando condições propícias para a aprendizagem.

Russo (1999) considerou o espectrograma acústico como representações tridimensionais de frequência, intensidade e tempo a partir da

aplicação de diversos filtros de banda estreita ou banda larga, os quais permitem a obtenção de parâmetros acústicos, dentre os quais a frequência fundamental, harmônicos, formantes e ruído glótico. Titze (2000) conceitou espectrograma como o registro visual ou impresso da variedade de frequências existentes num sinal de longo termo, sendo de uso fundamental, por exemplo, para que o profissional vocologista monitore, de modo instantâneo, a eficácia da terapia e do treinamento vocal.

Pode-se afirmar que as interfaces entre Física Acústica e Psicoacústica como áreas de atuação em Fonoaudiologia, em especial à Audiologia e Voz, explicitam uma realidade que pode ser apresentada sob três ângulos ao longo do processo de ensino-aprendizagem: (a) como ponto de partida para a formação de novos conceitos ou idéias gerais; (b) como exemplos de aplicação de conceitos e idéias de domínio da Acústica e Psicoacústica baseado em problemas concretos; (c) e em situações de modelação, em que se procura fazer o estudo de uma dada situação recorrendo, se necessário, a ferramentas Físicas e Biofísicas diversificadas.

Levando as atividades de fora para dentro da sala de aula o aluno terá condições de relacionar o que já sabe com o saber organizado, testando as aplicações, em situações que normalmente são encontradas no cotidiano. De acordo com os prenúncios de D'Ambrosio (1986), essa recriação de modelos pelo sujeito, pode usar outros modelos que já foram incorporados à sua realidade. Portanto, esse autor considera que a essência desse processo criativo deveria constituir o ponto focal dos sistemas educativos.

Segundo Pozo (1998), ensinar os alunos a resolver problemas supõe dotá-los da capacidade de aprender a aprender, no sentido de habituá-los a encontrar por si mesmos respostas às perguntas que os inquietam ou que

precisam responder, ao invés de esperar uma resposta já elaborada por outros e transmitida pelo livro-texto ou pelo professor.

Para a resolução de um problema devemos primeiro compreendê-lo e querer a sua solução para depois traçar um plano de ação e executar esse plano, e então, finalmente, fazer um retrospecto da solução encontrada. Muitas vezes o educando não é estimulado em sua curiosidade, e com isso, não deseja realmente resolver o problema que se apresenta. Dante (1999) endossou que é preciso desenvolver no aluno a habilidade de elaborar um raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis, para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem em seu dia-a-dia, na escola ou fora dela.

Ensinar a resolver problemas é uma tarefa mais árdua quando comparado ao ato de ensinar conceitos, habilidades e sistematização de idéias. Na utilização dos conceitos, técnicas e procedimentos em Acústica e Psicoacústica, o aluno precisa pensar para elaborar um plano de ação, passar a situação para o fenômeno embutido na Física e Biofísica conceitual, sistematizar os dados que integram o problema, simular uma estratégia de solução e verificar de forma crítica o alcance da solução almejada.

Em muitas das praxes docentes habituais, os problemas são explicados como algo que se sabe fazer, como algo cuja solução se conhece e que não gera dúvidas e nem exige tentativas. Mas, para Gardner (1994), a capacidade de armazenar e manipular dentro da própria mente, durante um período finito de tempo, todas as variáveis necessárias para progredir em problemas importantes, é algo que, por um ou outro motivo (supostamente neurológico), prova ser especialmente vulnerável à idade.

Dante (1999) classificou os diversos tipos de problemas como: (a)

exercícios de reconhecimento que têm como objetivo fazer o aluno reconhecer ou identificar um conceito, definição ou propriedade; (b) exercícios de algoritmos que têm o objetivo de treinar a habilidade em executar um algoritmo com isso reforçando conhecimentos anteriores; (c) problemas-padrão simples e compostos: têm como objetivo recordar e fixar os fatos básicos através dos algoritmos, reforçando dessa forma o vínculo entre conteúdos trabalhados e o seu emprego na vida diária; (d) problemas-processo ou heurísticos, tendo como objetivo aguçar a curiosidade do aluno e permitir que ele desenvolva sua criatividade, sua iniciativa, seu espírito explorador; (e) problemas de aplicação os quais objetivam simular uma situação real, sistematizando os dados em tabelas ou mesmo traçando gráficos, constituindo tipos de problemas que exigem pesquisa e levantamento de dados, por isso podendo ser apresentados em forma de projetos a serem desenvolvidos; e (f) Problemas de quebra-cabeça, que visam desafiar os estudantes, propondo a sua solução a qual depende, muitas vezes, de um golpe de sorte ou de facilidade em perceber algum truque, que é a chave da solução.

Conforme Polya (1978), um problema pode ser considerado como uma situação que pede uma solução e para a qual as pessoas envolvidas não conhecem meios ou caminhos evidentes para obtê-la. Resolver um problema consiste em encontrar um caminho não conhecido previamente, encontrar uma solução para uma situação difícil, perseguir um objetivo que não pode ser imediatamente alcançado.

Gardner (1994) aconselhou o aluno a propor uma solução possível e a trabalhar o problema de trás para frente, ou a descrever as características que uma solução deveria ter, e então, por sua vez, tentar atingir cada uma delas. Um outro método popular é a prova indireta, onde se supõe o oposto do que se

está tentando provar, certificando-se da consequência da suposição.

O professor muitas vezes, conhece a situação, não sendo um problema para ele, e a explica com toda clareza. Mas, para o aluno, a situação impõe dificuldades às vezes insuperáveis, provocando o abandono.

É possível que uma mesma situação represente um problema para uma pessoa, enquanto que para outra esse problema não existe, ou por não se interessar pela situação, ou porque possui mecanismos para resolvê-la com um investimento mínimo de recursos cognitivos, reduzindo-a a um simples exercício. Para o aluno, um problema é uma situação ante a qual está inicialmente perdido, exigindo um comportamento de autêntico investigador. Deveria usar para isso alguns passos para mais facilmente chegar à solução, definidos por Polya (1978) como sendo: (1) Compreender o problema; (2) Conceber um plano; (3) Executar o plano; e (4) Visão retrospectiva.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto geral educacional, foi constatada uma grande

preocupação dos alunos e professores, voltada para a questão cognitiva no que se refere ao processo de ensino e aprendizagem.

O que torna significativamente pobre o ato de educar é a quase inexistência de atividades construtivas. Os alunos fazem muito pouco e, em geral, lhes são requisitadas repetições desnecessárias. Não se avalia o que os alunos fazem, mas sua capacidade de imitar os pensamentos dos professores e do que estão nos livros.

O professor sabe que os alunos são diferentes nas suas necessidades, interesses, aptidões, capacidades, aprendendo em ritmos e estilos bastante diferentes. O que torna difícil o exercício pedagógico desse professor e da instituição em que ele trabalha é a heterogeneidade discente, a existência de turmas bastante numerosas, um tempo exíguo e um programa curricular extenso a ser cumprido.

Ensinar somente conceitos e algoritmos que atualmente são relevantes, não parece o caminho. Um caminho razoável seria preparar o educando para lidar com situações novas que a ele se apresentam. Capacitá-lo para que possa intervir e transformar a sua realidade e também resistir aos obstáculos que surgem.

Os resultados desta pesquisa, de certo modo, propiciaram a reflexão docente e discente sobre o uso estratégico de modelos prático-pedagógicos eficazes, materializados pelo uso de figuras. A utilização desse tipo de recurso, dentre outros, pode viabilizar a ampliação cognitiva de conceitos fundamentais, e posteriormente na aprendizagem significativa dos diversos fenômenos, métodos, técnicas, procedimentos e resultados necessários à prática fonoaudiológica.

Possivelmente, a inserção de práticas processuais metodológicas

visando alcançar a resolução de problemas, no ensino da Acústica e Psicoacústica, possibilitará uma melhoria no desempenho escolar e, conseqüentemente, desenvolvimento da inteligência lógica e afetiva dos educandos.

É importante lembrar que as concepções dos participantes dessa pesquisa advieram de sujeitos com diferentes contextos e formações profissionais e acadêmicas. Em nenhum momento ficou clara a vantagem de ter profissionais com formação em área específica ou mesmo com especialização em domínios cognitivos de ordem técnica. O que foi abstraído foi a necessidade premente da aquisição de conhecimento de psicologia, filosofia e técnicas pedagógicas, além de um maior empenho em aprimorar os conhecimentos transdisciplinares.

É necessário que o professor de Biofísica e disciplinas correlatas, independente da sua formação acadêmica ou mesmo de titulação, seja um especialista experiente em educação, tanto quanto carregue consigo uma base cognitiva ampla e sólida, sendo assim capaz de facilitar, propor, de questionar alguém que pesquise e contribua para a formação de um aprendiz por excelência.

É importante levar-se em consideração o conhecimento e o estágio de desenvolvimento dos alunos, apesar da maioria dos professores da disciplina estudada, tradicionalmente não terem sido preparados para a pedagogia. Não desconsiderando a criatividade do professor e do aluno, faz-se necessário um intercâmbio com práticas pedagógicas bem desenvolvidas, objetivando-se minimizar a monotonia e o desinteresse discente que se nota, muitas vezes, em relação a determinados temas.

Não é suficiente uma inovação curricular para desenvolver a capacidade de solucionar problemas pelos alunos. Eles serão capazes de melhorar a capacidade de resolver esses problemas se mudarem as suas concepções acerca da disciplina, e essas concepções não modificam da noite para o dia, e sim lentamente, ao longo de um período de experiências.

Presume-se, a partir do presente estudo, que os novos desafios para alcançar um ensino de excelência na Acústica aplicada para a Fonoaudiologia estão pautados na valorização do educador pelas instituições de ensino, no desencadeamento na formação de atitudes e comportamentos de professores e alunos, em relação à necessidade premente de conscientização sobre os reflexos sociais do uso desta ciência, bem como na atualização e redimensionamento das propostas curriculares nas disciplinas relacionadas, no intuito de atender um novo perfil profissional integral.

De acordo com a experiência docente pregressa, algumas condutas estratégicas elementares poderiam ser implementadas em conjunto, em curto prazo, nas atividades pedagógicas, visando torná-las mais significativas para o educando. Dentre as quais: *Explicitar* (ao iniciar a atividade, deixe claro o que espera deles, em suma, seus objetivos); *Dar voz ao aluno* (deixe que eles falem das suas experiências e seus conhecimentos prévios – *subsunçores*); *Dar aulas expositivas* (útil para desenvolver conceitos, regras e fenômenos, bem como para iniciar e finalizar uma atividade, fazer recapitulações); *Propor atividades práticas* (planejar experimentações e implementá-las); *Discutir atividades* (conversar e relatar sobre suas concepções e colher as concepções de outrem); *Propor atividades em grupo* (desenvolver a socialização dos saberes); *Retomar a temática da aula anterior* (integrar os diversos pontos trabalhados num conjunto, reconsiderando as concepções produzidas); e

Finalizar a atividade (organizar as conclusões com os alunos).

Estas reflexões do estudo trazem a abertura para novas pesquisas que dimensionem outros possíveis fatores e que explicitem as qualidades que permeiam a formação do educador, a adoção de forma criteriosa de instrumento que favoreçam a sedimentação do aprendizado em todos os seus domínios, políticas governamentais e gerenciais no âmbito da remuneração justa, educação permanente e o estreitamento dos laços afetivos no ambiente do trabalho pedagógico.

Enfim, resta um questionamento a ser lançado: como deve ser um programa de educação para professores de Biofísica e disciplinas correlatas visando desenvolver modelos pedagógicos otimizados entre alunos e professores?



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

Programa de Estudos Pós-Graduados em Fonoaudiologia

Comitê de Ética em Pesquisa – PUC-SP

Faculdade de Fonoaudiologia da PUC/SP

Orientadora: Profa. Dra. Ieda Chaves Pacheco Russo

Aluno: Marcos Viana Bomfim

Protocolo nº: 037/2006

Parecer sobre o Projeto de Mestrado intitulado “*O processo de ensino-aprendizagem da acústica e psicoacústica em cursos de fonoaudiologia da Bahia*”.

Em conformidade com os critérios da Resolução nº 196/96 de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde, a relevância social, a relação custo/benefício e a autonomia dos sujeitos pesquisados foram preenchidos.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido permite ao sujeito compreender o significado, o alcance e os limites de sua participação nesta pesquisa.

O projeto é pertinente, tem valor científico e a metodologia atende aos objetivos propostos.

No nosso entendimento, o projeto em questão não apresenta qualquer risco ou dano ao ser humano do ponto de vista ético.

Assim, o parecer do comitê é favorável à aprovação do projeto.

São Paulo, 11 de dezembro de 2006.

MARTA ASSUMPTÃO DE ANDRADA E SILVA
Profa. Dra. Marta Assumpção de Andrada e Silva
Comissão de Ética
PEPG em Fonoaudiologia

ANEXO 2

**Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Programa de Pós Graduação em Fonoaudiologia
Faculdade de Fonoaudiologia
Curso de Especialização em Fonoaudiologia
Comitê de Ética**

TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR

O pesquisador, abaixo assinado, se compromete a:

- Atender os deveres institucionais básicos da honestidade; sinceridade; competência; da discrição.
- Pesquisar adequada e independente, além de buscar aprimorar e promover o respeito à sua profissão.
- Não fazer pesquisas que possam causar riscos não justificados às pessoas envolvidas;
- Não violar as normas do consentimento informado;
- Não converter recursos públicos em benefícios pessoais;
- Não prejudicar seriamente o meio ambiente ou conter erros previsíveis ou evitáveis.
- Não comunicar ao possível sujeito todas as informações necessárias para um adequado consentimento informado;
- Propiciar ao possível sujeito plena oportunidade e encorajamento para fazer perguntas;
- Excluir a possibilidade de engano injustificado, influência indevida e intimidação;
- Solicitar o consentimento apenas quando o possível sujeito tenha conhecimento adequado dos fatos relevantes e das conseqüências de sua participação e tenha tido oportunidade suficiente para considerar se quer participar;
- Obter de cada possível sujeito um documento assinado como evidência do consentimento informado;
- Renovar o consentimento informado de cada sujeito se houver alterações nas condições ou procedimentos da pesquisa

Salvador, ___ de _____ de 2006.

Marcos Viana Bomfim

ANEXO 3

**Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Programa de Pós Graduação em Fonoaudiologia
Faculdade de Fonoaudiologia
Mestrado Interinstitucional em Fonoaudiologia
Comitê de Ética**

TERMO DE SOLICITAÇÃO E PERMISSÃO INSTITUCIONAL

A(o) Prof.(a) _____
Coordenador(a) do Curso de Fonoaudiologia
Faculdade _____

Prezada Prof.(a),

Vimos solicitar autorização desta instituição para realização de entrevistas com o(s) professor(es) responsável(is) pela disciplina Biofísica, e/ou Acústica e Psicoacústica ministrada para o curso de Fonoaudiologia, bem como com 05 (cinco) alunos que cursam ou cursaram recentemente disciplinas relacionadas às áreas de Voz e Audiologia.

Será requisitado individualmente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido a cada participante, sendo preenchido e assinado por todos os professores e alunos envolvidos na obtenção dos dados. Os resultados possibilitarão a busca de novas ações que otimizem o processo de ensino aprendizagem nas disciplinas correlatas.

A instituição ficará isenta de qualquer custo com a pesquisa, bem como os participantes.

Todas as pessoas envolvidas nesta pesquisa, pesquisadores, orientadores ou colaboradores, comprometem-se em manter a privacidade e a confidencialidade dos dados utilizados, preservando integralmente o anonimato dos participantes.

Os dados obtidos serão utilizados na elaboração do Projeto de Dissertação de Mestrado MINTER PUC/UNIME intitulado: O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA ACÚSTICA E PSICOACÚSTICA EM DOIS CURSOS DE FONOAUDIOLOGIA DA CIDADE DE SALVADOR sob orientação da Profa. Dra. Iêda Chaves Pacheco Russo.

Temos ciência de que todo e qualquer outro uso que venha a ser planejado deverá ser objeto de novo projeto de pesquisa, que deverá ser submetido à apreciação da Comissão de Pesquisa e Ética.

Atenciosamente,

Salvador, ____ de _____ de 2006.

Marcos Viana Bomfim
Pesquisador responsável

ANEXO 4

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo Programa de Pós Graduação em Fonoaudiologia Mestrado Interinstitucional em Fonoaudiologia Comitê de Ética

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nome do participante: _____ Data: ___ / ___ / ___

Professor () / Aluno ()

Pesquisador Principal: Marcos Viana Bomfim

Instituição: União Metropolitana de Educação e Cultura

Endereço: Avenida Luiz Tarquínio, s/n, bairro Centro, Lauro de Freitas/BA

1. *Título do estudo:* "O processo de ensino-aprendizagem da Acústica e Psicoacústica na Fonoaudiologia em três instituições de ensino superior do Estado da Bahia"

2. *Propósito do estudo:* o propósito deste estudo é investigar o processo de ensino- aprendizagem das disciplinas Acústica, Psicoacústica, Biofísica ou disciplina básica correlata.

3. *Procedimentos:* Serei solicitado a dissertar sobre a minha trajetória profissional, o papel da Acústica e Psicoacústica na formação do fonoaudiólogo através de entrevista semidirigida, bem como comentar sobre alguns diagramas, modelos ou figuras. As etapas durarão aproximadamente 1 hora. Todos os testes serão agendados segundo a minha conveniência.

4. *Riscos e desconfortos:* Não existem riscos médicos ou desconfortos associados com este projeto, embora possa experimentar alguma fadiga e/ou stress durante as etapas. Receberei tantas interrupções quanto desejar durante as sessões.

5. *Benefícios:* Compreendo que não existem benefícios diretos para mim como participante neste estudo. Entretanto os resultados deste estudo podem ajudar os pesquisadores e docentes a entenderem melhor como aprendemos e evocamos informações sobre outras pessoas.

6. *Direitos do participante:* Eu posso me retirar deste estudo a qualquer momento.

7. *Compensação financeira:* Não serei reembolsado pela minha participação na presente pesquisa.

8. *Confidencialidade:* De forma a registrar exatamente o que eu disse na entrevista e demais testes, um registro em gravador digital será usado. O arquivo de áudio será ouvido somente pelo investigador principal e pelos membros autorizados do grupo de pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Compreendo que os resultados deste estudo poderão ser publicados em jornais profissionais ou apresentados em congressos profissionais, mas que, minhas gravações não serão reveladas a menos que a lei o requirite.

9. *Se tiver dúvidas posso telefonar para o Prof. Marcos Viana Bomfim no número (71) 8889-1800 a qualquer momento.*

Eu compreendo meus direitos como um sujeito de pesquisa e voluntariamente consinto em participar deste estudo. Compreendo sobre o que, como e porque este estudo está sendo feito. Receberei uma cópia assinada deste formulário de consentimento.

Assinatura do sujeito

Assinatura do pesquisador responsável

Orientador

ANEXO 5

Ficha de Registro para Condução de Entrevista Semidirigida

- A sessão durará o tempo necessário para que o entrevistado exponha seus pontos de vista;
- Os participantes não devem rodear-se de garantias através da verificação de hipóteses, antes de emitir suas idéias;
- Cada participante expressará todas as idéias sugeridas pelas questões propostas, com toda a liberdade e conforme surjam espontaneamente;
- Será estimulada toda atitude crítica que leve a emitir um juízo e seleção de idéias próprias ou de outros;
- Como práticas de imaginação serão aceitas idéias originais, mesmo que inspiradas em idéias emitidas por outros.

1- Anúncio do nome, idade, data da entrevista, formação profissional/qualificação acadêmica;

2- Roteiro da Entrevista

- 2.1- Há quanto tempo (estudou/leciona) a disciplina Acústica/Psicoacústica para o curso de Fonoaudiologia?
- 2.2- Já realizou cursos de aperfeiçoamento ou especialização na área da disciplina (cursada/ministrada) ao curso de Fonoaudiologia?
- 2.3- Qual a relevância em (cursar/lecionar) a disciplina Acústica/Psicoacústica no curso de graduação em Fonoaudiologia?
- 2.4- Na sua concepção como deve ocorrer o processo de ensino-aprendizagem da disciplina Acústica/Psicoacústica?
- 2.5- Fale sobre os conteúdos disciplinares que você poderia realmente aplicar na prática pedagógica como (aluno/professor) da disciplina ou mesmo como profissional fonoaudiólogo? Citar e descrever os temas mais relevantes;
- 2.6- Como você conceberia um curso ideal no que tange a disciplina Acústica e Psicoacústica para um estudante de graduação visando a formação do profissional fonoaudiólogo?
- 2.7- Fale sobre as atividades teóricas e práticas da disciplina e destaque duas ou mais experiências que julgue significativas no processo de ensino-aprendizagem;
- 2.8- Como você concebe uma formação integral para um aluno que cursou a aludida disciplina?
- 2.9- Quais os tipos de avaliações disciplinares utilizados no andamento da disciplina e quais as dificuldades encontradas quando da obtenção dos resultados?
- 2.10- O que você faria caso uma avaliação do conteúdo disciplinar resultasse numa reprovação de 70% dos alunos?

3. Conclusão da entrevista.

ANEXO 6

Ficha para Registro da Técnica Tempestade Cerebral - *Braimstorm* Bordenave e Pereira (1977)

- A sessão durará aproximadamente 01 (uma) hora;
- Os participantes não devem rodear-se de garantias através da verificação de hipóteses, antes de emitir suas idéias;
- Cada participante expressará todas as idéias sugeridas pelas questões propostas, com toda a liberdade e conforme surjam espontaneamente;
- Será estimulada toda atitude crítica que leve a emitir um juízo e seleção de idéias próprias ou de outros;
- Como práticas de imaginação serão aceitas idéias originais, mesmo que inspiradas em idéias emitidas por outros.

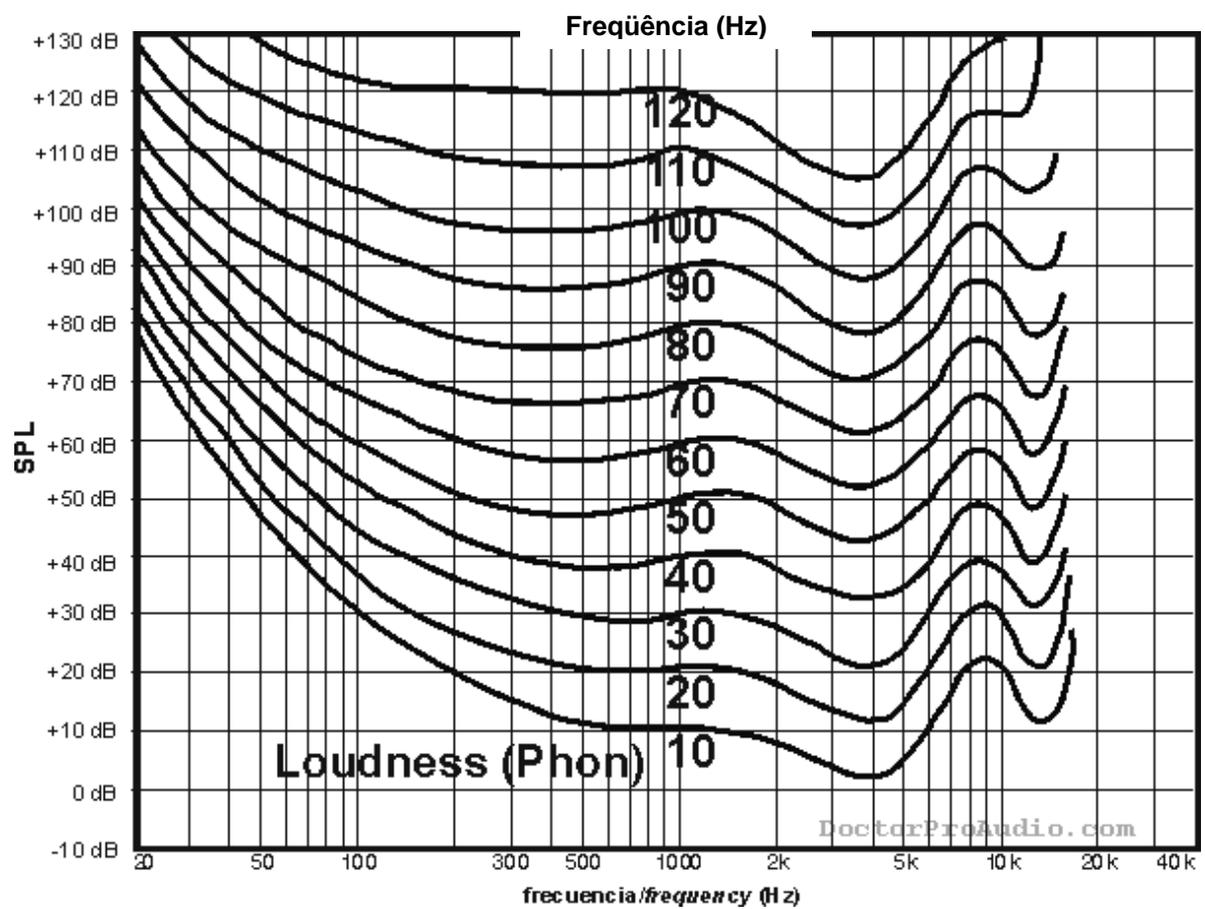
- 1- Anúncio do nome, idade, data da entrevista, qualificação acadêmica/profissional;
- 2- Informes sobre o tempo livre de relato sobre percepções e relevância das figuras apresentadas com a área de atuação;
- 3- Apresentação aos participantes das 06 (seis) figuras e gravação das informações sobre a experiência vivenciada pelos entrevistados;
- 4- Você já viu esse diagrama antes? Informe onde e em que contexto;
- 5- Relate os conceitos básicos que poderiam ser explorados de forma aplicada para um acadêmico ou profissional de Fonoaudiologia;
- 6- Você julga necessária a utilização desse diagrama como requisito indispensável à formação de um fonoaudiólogo? Justifique sua resposta;
- 7- Conclusão do trabalho.

ANEXO 7

Figura nº 1

Curvas de Fletcher-Munson

dB NPS

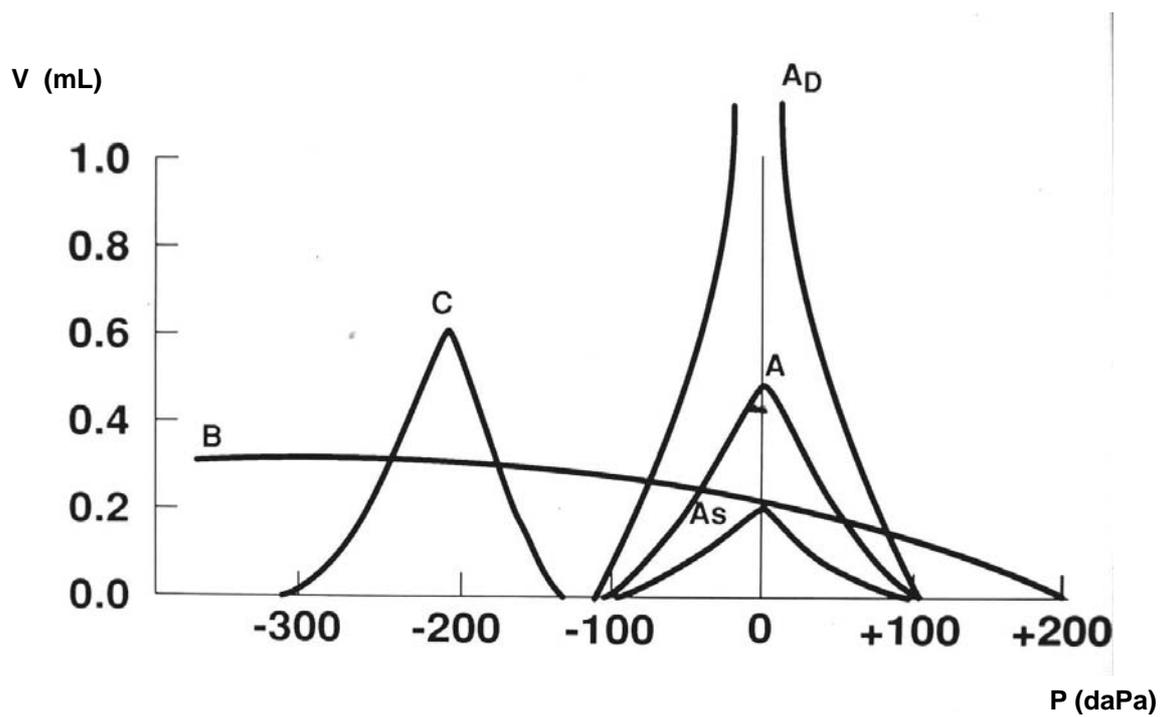


Fonte: Capturado em 22/11/2006 às 10:27 a.m. no site www.doctorproaudio.com/doctor/temas/fletcher.gif

ANEXO 8

Figura nº 2

Curvas Timpanométricas

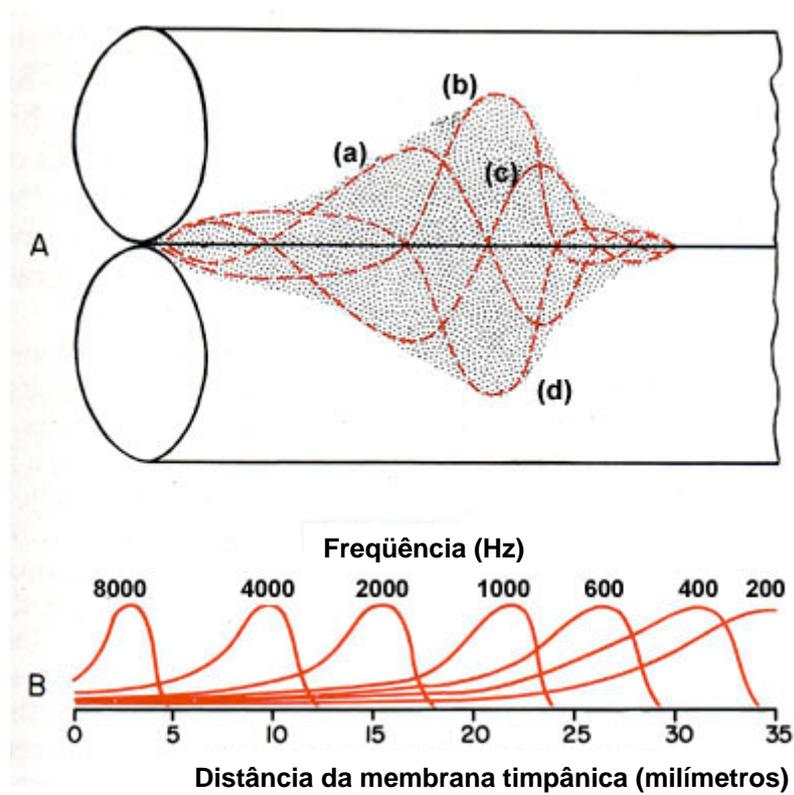


Fonte: Capturado em 22/11/2006 às 02:55 p.m. no site www.wsiat.onça/images/hl_fig2.jpg

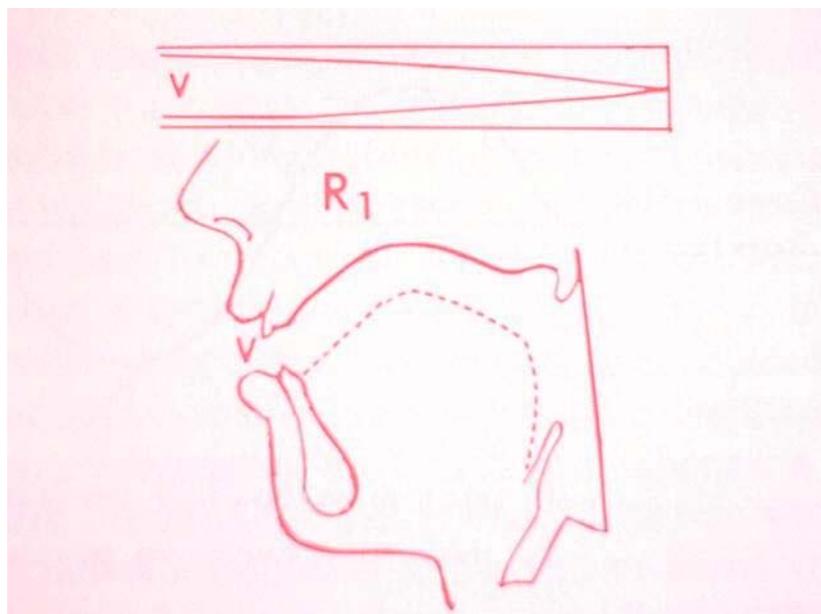
ANEXO 9

Figura nº 3

Tonotopismo Colear



Fonte: Capturado e adaptado em 22/11/2006 às 10:34 a.m. no site www.eelab.usyd.edu.au/.../fig34.jpg

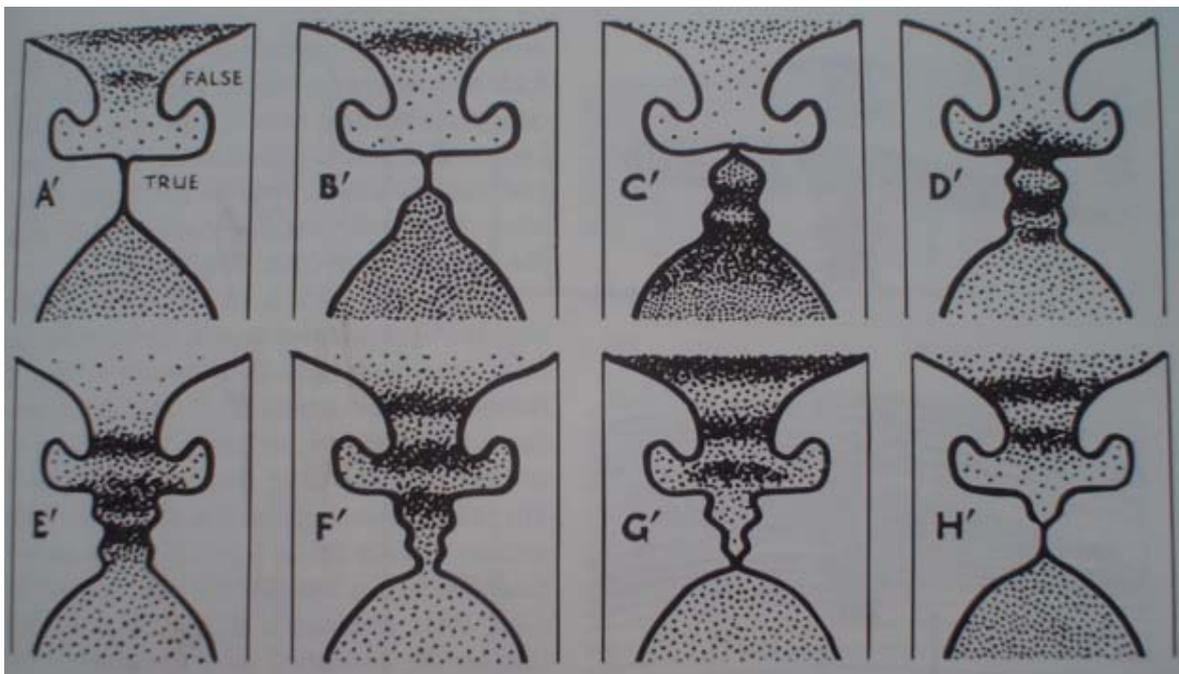
ANEXO 10**Figura nº 4****Acústica do Trato Vocal**

Fonte: BORDEN, G. J.; HARRIS, K. S.; RAPHAEL, L. J. Speech Science Primer: Physiology, Acoustics and Perception of Speech. 3ª ed., Baltimore/Maryland: Williams & Wilkins, 319p., 1994.

ANEXO 11

Figura nº 5

Vibração das Pregas Vocais



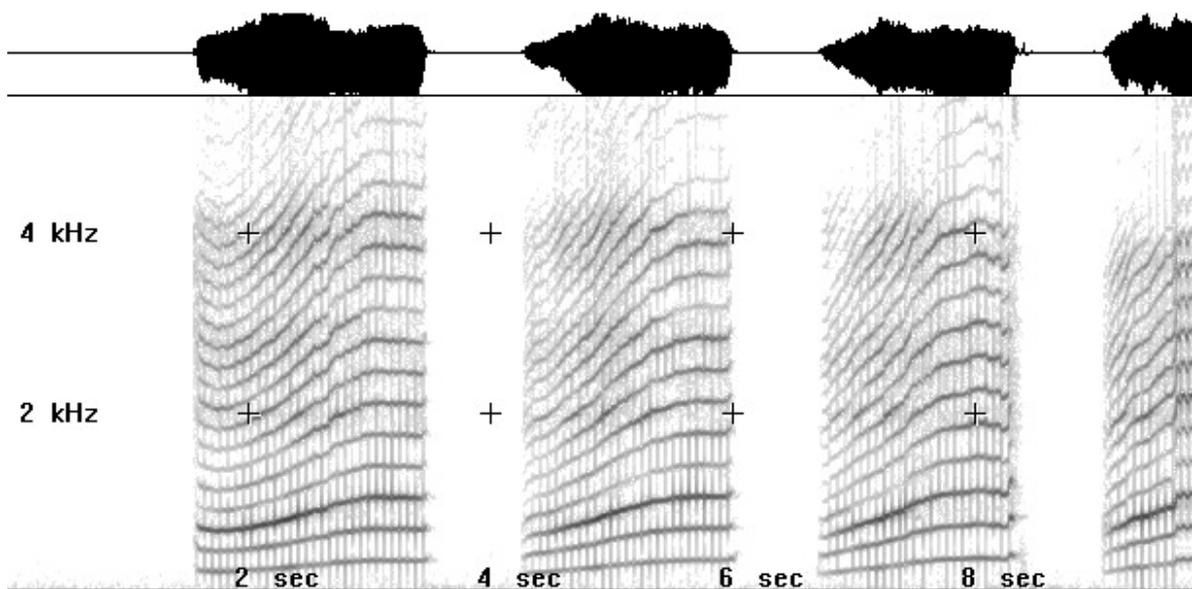
Fonte: Borden, GJ, Harris KS, Raphael LJ. *Speech Science Primer: Physiology, Acoustics and Perception of Speech*. 3ª ed., Baltimore/Maryland: Williams & Wilkins, 1994.

ANEXO 12

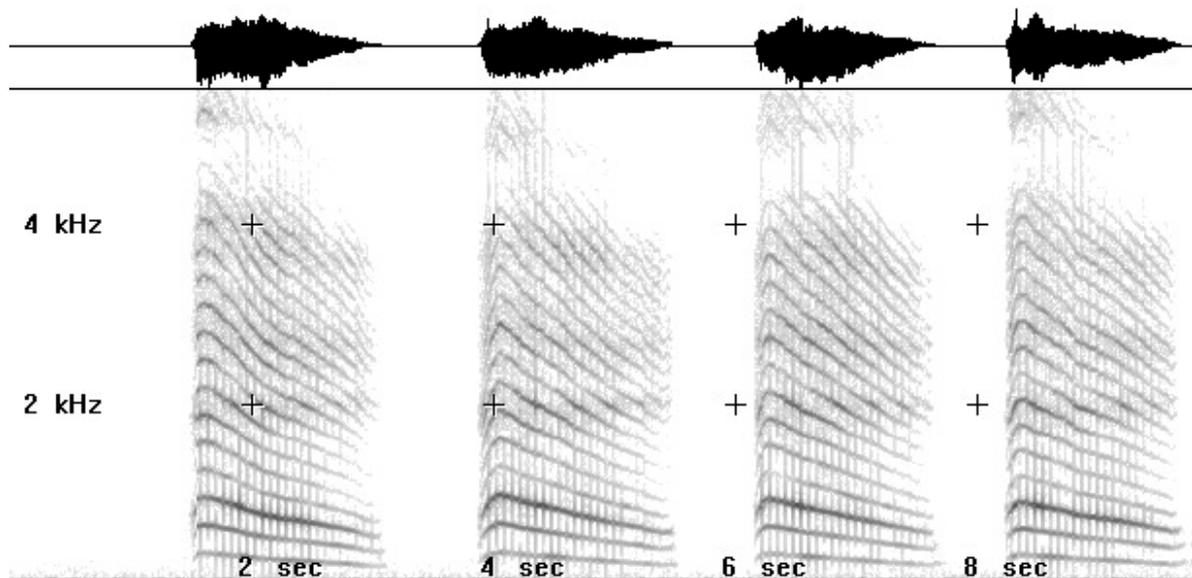
Figura nº 6

Espectrogramas da Voz Humana

Gravação 1



Gravação 2



Fonte: Gravação realizada no programa *Spectrogram Version 14* baixado no site www.visualizationsoftware.com/gram.html.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adib MLVS. A Construção sobre Ensino na Formação Inicial do Professor de Física: ... agora, nós já temos as perguntas.. São Paulo; 1997 [Dissertação de Doutorado] Universidade de São Paulo.

Arruda JRC, Antuña, JM. Un Sistema Didáctico para la Ensenanza – Aprendizaje de la Física. Revista Brasileira do Ensino de Física. V. 23, n. 3, p.

329-350, 2001.

Ausubel DP, Novak JD, Hanesian H. Psicologia educacional. 2ª ed., Rio de Janeiro: Interamericana, 1980, 624p.

Araújo AML, Araújo FCRS. A Audição, o Som, o Ruído e a Aprendizagem. In: Damasceno A, Machado H, Souza O. Fonoaudiologia Escolar – Fonoaudiologia e Pedagogia: Saberes Necessários para a Ação Docente. Belém: EDUFPA, 2006. p. 39-56.

Bardin L. Análise de Conteúdo. 3ª ed. Lisboa: Edições 70, 2004, 223p.

Barreiro ACM. A Prática Docente do Professor de Física do Terceiro Grau. São Paulo; 1996 [Dissertação de Doutorado] Universidade de São Paulo.

Becker, F. Da Ação à Operação: O Caminho da Aprendizagem em J. Piaget e Paulo Freire. 2ª ed. Rio de Janeiro: DP&A, 1997.

Békésy, GV. The Variation of Phase along the Basilar Membrane with Sinusoidal Vibrations. The Journal of the Acoustical Society of America. n. 3, v. 19, p.452-460, 1947.

Bejarano NRR. Tornando-se Professor de Física: Conflitos e Preocupações na Formação Inicial. São Paulo; 2001 [Dissertação de Doutorado] Universidade de São Paulo.

Bess FH, Humes LE. Fundamentos de Audiologia. 2.ed. Porto Alegre: Artmed. 1998, 326p.

Borden GJ, Harris KS, Raphael LJ. Speech Science Primer: Physiology, Acoustics and Perception of Speech. 3ª ed., Baltimore: Williams & Wilkins, 1994, 319p.

Bordenave JD, Pereira AM. Estratégias de ensino aprendizagem. 24ª ed., Petrópolis: Rio de Janeiro: Vozes, 1977, 315 p.

Brasil. Parâmetros curriculares nacionais: Adaptações Curriculares / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF/SEESP, 1998, 62 p.

Brasil. Resolução CNE/CES nº 05 de 19/02/2002. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Fonoaudiologia. Ministério da Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Brasília, 1992.

Chaves, E. Novas Formas de Ensinar e aprender. Disponível em: <<http://www.paideia.com.br/textos>>. Acesso em 27/07/2007.

Damasceno A, Machado H, Souza O. Fonoaudiologia Escolar – Fonoaudiologia e Pedagogia: Saberes Necessários Para a Ação Docente. Belém: EDUFPA, 2006, 147p.

D'ambrósio U. Da realidade à ação: Reflexões sobre Educação e Matemática. São Paulo: Summus. 1986.

D'ambrósio U. Educação Matemática a Teoria à Prática. 6ª ed., Campinas: Papirus. 2000.

Dante LR. Didática da resolução de problemas em matemática. São Paulo:Ática, 1999.

Demo P. Desafios Modernos da Educação. Petrópolis:Vozes, 1993.

Demo P. Educar pela Pesquisa. Campinas:Autores Associados, 1996.

Demo P. Conhecer & aprender: sabedoria dos limites e desafios. Porto Alegre:Artes Médicas Sul, 2000, 152 p.

Demo P. Complexidade e Aprendizagem: a dinâmica não linear do conhecimento. São Paulo:Atlas, 2002, 195 p.

Demo P. Universidade, aprendizagem e avaliação: horizontes reconstitutivos. Porto Alegre:Mediação, 2004, 158 p.

Demo P. Aposta no Professor: cuidar de viver e de trabalhar com dignidade. Porto Alegre:Mediação, 2006. 96 p.

Demo P. A criança é um grande pesquisador. Disponível em: <http://www.educacional.com.br/entrevistas/entrevista0035.asp> Acesso em 19/06/2007.

Durán JER. Biofísica: Fundamentos e Aplicações. São Paulo: Prentice Hall, 2003, 318p.

Fletcher H, Munson WA. Loudness, It's Definition, Measurement and Calculation. Journal of the Acoustical Society of American. v. 5, p. 82-108, 1933.

Freire, P. Professora sim tia não. 9ª. ed. São Paulo: Olho D'água. 1998.

Freire, P. Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa. 10ª. ed. São Paulo: Paz e Terra. 1999.

Fischer BTD. Desafio: ensinando a partir da realidade. Revista do Professor, Porto Alegre:RS, 8(32): out./dez., 1982

Frota S. Fundamentos em Fonoaudiologia: Audiologia. Rio de Janeiro: Guanabara - Koogan. 1998, 180p.

Garcia, EAC Biofísica. São Paulo: Sarvier, 1997, 387p.

Garcia, MMA, Hypolito AM, Vieira JS. As identidades docentes como fabricação da docência. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 45-56, jan/abr, 2005.

Gardner H. Estruturas da Mente a Teoria das Inteligências Múltiplas. Porto Alegre:Artes Médicas, 1994.

Gikovate F. Entusiasmo contra a bagunça. Disponível em: <http://www.educacional.com.br/entrevistas/entrevista0055.asp>. Acesso em 28/06/2007.

Humes LE. Considerações Psicoacústicas em Audiologia Clínica. In: Katz J. Tratado de Audiologia Clínica. 4ª ed., São Paulo:Manole,1999.

Luckesi CC. Avaliação da Aprendizagem Escolar. 11ª ed. São Paulo:Cortez, 2001.

Marandino M. O Papel da Didática das Ciências no Curso de Magistério. Caderno Catarinense do Ensino de Física, v.16, n.1, p.54-71, 1999.

Medeiros CF. Por uma educação matemática como intersubjetividade. In: Bicudo, Maria Aparecida Viggiani. Educação Matemática. São Paulo:Moraes, 1987, p. 13-44.

Menezes PL, Neto SC, Motta MA. Biofísica da Audição. 1ª ed., São Paulo:Lovise, 2005, 188 p.

Mizukami MGN. Ensino: As abordagens do Processo. 1ª ed., São Paulo:EPU, 1986, 119 p.

Moraes, MC. O Paradigma Educacional Emergente. 1ª ed., Campinas:Papirus,

1997, 239 p.

Moreira, MA. A Teoria da Aprendizagem Significativa e sua Implementação em Sala de Aula. 1ª ed., Brasília: UNB, 2006.

Moysés, L. Aplicações de Vigotsky à Educação Matemática. 2ª Edição. Campinas: Papirus. 2000.

Meihy JCSB. Manual de História Oral. 5ª ed. São Paulo: Loyola. 2005. p. 34.

Munhoz et al. Audiologia Clínica. 1ª ed., São Paulo:Atheneu, 2000.

Musiek, FE, Rintelmann WF. Perspectivas Atuais em Avaliação Auditiva. 1ed., São Paulo: Manole. 2001, 521p.

Nepomuceno LA. Elementos de Acústica Física e Psicoacústica. São Paulo: Edgard Blücher, 1994.

Novoa A. Os Professores na Virada do Milênio: Do excesso dos discursos à Pobreza das Práticas. Educação e Pesquisa. v.25, n. 1, São Paulo, jan/jun. 1999.

Pardo MBL. Princípios da Educação – Planejamento de Ensino. Ribeirão Preto: Culto à Ciência, 1997. 123p.

Perrenoud P. 10 Novas Competências para Ensinar. Porto Alegre:Artmed,

2000, 192p.

Pietrocola M. Ensino de Física – Conteúdo, Metodologia e Epistemologia em uma Concepção Integradora. 2ª ed., Florianópolis: Ed. da UFSC, 2005, 236p.

Piaget, J. Para onde vai a educação? 10ª ed. Rio de Janeiro: José Olímpio, 1988.

Pimentel JR. Livros didáticos de ciências: A Física e alguns problemas. Caderno Catarinense do Ensino de Física. v. 15, n. 3, p. 308-318, 1998.

Pozo JI (Org.). A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

Pozo JI. Novas A sociedade da aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento. Disponível em:

<http://www.diretoriabarretos.pro.br/patio_online2.htm>. Acesso em 27/07/2007.

Polia G. A Arte de resolver problemas. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

Russo ICP. Acústica e Psicoacústica Aplicadas a Fonoaudiologia. São Paulo: Lovise Científica, 2ª ed., 1999, 263p.

Santo RCE. Uma aula sobre si mesmo. 20/06/2001. Disponível em: <http://www.educacional.com.br/entrevistas/entrevista0065.asp> Acesso em: 18/08/2007.

Silva AF. A Formação do Professor de Ciências Interagindo com sua Prática Curricular: a Química no ensino de Ciências da 5ª série do Ensino Fundamental. Rio Grande do Sul; 2001 [Dissertação de Mestrado] Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

Silva AVP. O Ensino de Estática no Curso de Graduação em Arquitetura: Estudos de Planejamento e Avaliação. São Paulo; 1996(a) [Dissertação de Doutorado] Universidade Federal de São Carlos.

Speaks CE. Introduction to Sound: Acoustic for the Hearing and Speech Sciences. San Diego/California: Singular Publishing Group, 1992, 308p.

Tezolin, OM. Re-criando a educação: Um guia de auto-ajuda para pais e professores. 2ªed. São Paulo:Gente, 1995.

Titze IR. Principles of Voice Production. Iowa: National Center for Voice and Speech, 2000, 409p.

UNICEF. Fundo das Nações Unidas para a Infância. Situação Mundial da Infância, 1999. Educação. Brasília, 1999.

Weiss AML, Cruz MLRM. Informática e os Problemas Escolares de Aprendizagem. Rio de Janeiro:DP&A, 1998.

Zabala A. A Prática Educativa – Como Ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998,

224p.

Zimmermann E. Modelos de Pedagogia de Professores de Física: Características e Desenvolvimento. Caderno Catarinense do Ensino de Física. v.17, n. 2, p.150-173, 2000.