

UNIVERSIDADE FEEVALE

KELLY FONSECA DA SILVA

PROPOSTA DE UMA FERRAMENTA COMPUTACIONAL DE
AUXÍLIO AO PROFESSOR DE TÉCNICA VOCAL

Novo Hamburgo

2012

KELLY FONSECA DA SILVA

PROPOSTA DE UMA FERRAMENTA COMPUTACIONAL DE
AUXÍLIO AO PROFESSOR DE TÉCNICA VOCAL

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial
à obtenção do grau de Bacharel em
Ciência da Computação pela
Universidade Feevale

Orientador: Ricardo Ferreira de Oliveira

Coorientador: Gilda Aparecida Assis.

Novo Hamburgo

2012

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pois foi Ele quem me proporcionou os maiores bens que hoje possuo e se cheguei até aqui, foi porque Ele me sustentou. Aos meus pais meus maiores exemplos de vida. Minha irmã, cunhado e sobrinho pelo carinho, amizade e apoio. Ao meu noivo pela compreensão e incentivo. À minha orientadora Gilda por me acompanhar durante parte deste trabalho. Ao professor Ricardo Oliveira que fez com que o trabalho tivesse continuidade “..de vento em popa...”.

RESUMO

O estudo da Técnica Vocal é uma área bastante utilizada pelas pessoas que utilizam a sua voz como instrumento de trabalho, visto que utiliza-la corretamente contribui para o aperfeiçoamento vocal, além de prevenir distúrbios e aumentar sua longevidade. Considerando a realidade atual, em que as Tecnologias da Informação têm se tornado um aliado importante às mais diversas áreas, o presente trabalho apresenta uma proposta e modelagem de uma ferramenta computacional que sirva de auxílio ao professor de Técnica Vocal, de modo a servir como motivação a aprendizagem musical. Além disso, espera-se que a utilização de um sistema computacional adaptado às necessidades do professor de canto, fará com que o rendimento obtido em sala de aula seja ainda maior, simplificando e facilitando o registro e acompanhamento por parte do professor.

Palavras-chave: Computação Musical. Voz. Técnica vocal. Tecnologia da informação.

ABSTRACT

The study of Vocal Technique is an area widely used by people who use their voices for their work, since the correct use helps improve voice, and to prevent disturbances and increase its voice's longevity. Considering the current situation, in which information technologies have become an important ally to the most diverse areas, this paper presents the proposal and modeling of a computational tool that serves to aid the teacher of Vocal Technique, to serve as motivation to music learning. Moreover, it is expected that the use of a computer system adapted to the needs of the singing teacher, will cause the yield obtained in the classroom comes to be even greater, simplifying and facilitating the registration and monitoring by the teacher.

Key words: Computer Music. Voice. Vocal technique. Information Technology.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1 – APOLO E AS 9 MUSAS	14
FIGURA 1.2 –MELODIA E HARMONIA	15
FIGURA 1.3 –VALORES DAS NOTAS MUSICAIS	16
FIGURA 1.4 – PAUTA OU PENTAGRAMA.....	17
FIGURA 1.5 –CLAVE DE SOL	19
FIGURA 1.6 –CLAVE DE FÁ.....	19
FIGURA 1.7 – MODELO DO TRATO VOCAL	20
FIGURA 1.8 –CLASSIFICAÇÃO VOCAL	22
FIGURA 3.1 – TELA QUADRO DE AULAS DO SISTEMA ACORDE	33
FIGURA 4.1 – GRÁFICO SEXO DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA	39
FIGURA 4.2 – GRÁFICO IDADE DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA	39
FIGURA 4.3 – GRÁFICO PARTICIPANTES DA PESQUISA QUE POSSUEM COMPUTADOR EM CASA	40
FIGURA 4.4 – GRÁFICO RECURSOS DE COMPUTADOR JÁ UTILIZADOS PELOS PARTICIPANTES.....	40
FIGURA 4.5 – GRÁFICO PERÍODO SEMANAL DE UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA	41
FIGURA 4.6 – NÍVEL DE CONHECIMENTO EM INFORMÁTICA DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA	41
FIGURA 4.7 – GRÁFICO TAREFAS DESENVOLVIDAS EM AULA QUE PODERIAM RECEBER O AUXÍLIO DE UMA FERRAMENTA COMPUTACIONAL SEGUNDO OS PARTICIPANTES DA PESQUISA	42
FIGURA 4.8 – DIAGRAMA DE CLASSES DO SISTEMA	45
FIGURA 4.9 – DIAGRAMA DE CASOS DE USO PROFESSOR	46
FIGURA 4.10 – DIAGRAMA DE CASOS DE USO ALUNO.....	47
FIGURA 4.11 – DIAGRAMA DE ATIVIDADES INCLUIR ATIVIDADE.....	49
FIGURA 4.12 – DIAGRAMA DE ATIVIDADES FAZER CHAMADA.....	51
FIGURA 4.13 – DIAGRAMA DE ATIVIDADES PUBLICAR PARECER.....	53
FIGURA 4.14 – DIAGRAMA DE ATIVIDADES CADASTRAR USUÁRIO.....	55
FIGURA 4.15 – DIAGRAMA DE ATIVIDADES ALTERAR SENHA DE USUÁRIO .57	
FIGURA 4.16 – DIAGRAMA DE ATIVIDADES FAZER <i>LOGIN</i>	58
FIGURA 4.17 – DIAGRAMA DE ATIVIDADES CADASTRAR MÚSICA.....	60
FIGURA 4.18 –DIAGRAMA DE ATIVIDADES SUGERIR MÚSICA	61

FIGURA 4.19 – DIAGRAMA DE ATIVIDADES CONSULTAR MÚSICAS.....	62
FIGURA 4.20 – DIAGRAMA DE ATIVIDADES PREENCHER AUTO AVALIAÇÃO	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 - Notas musicais e suas respectivas cifras _____	18
Tabela 1.2 - Valores das notas Musicais _____	18
Tabela 2.1 - Características dos Softwares musicais e alguns exemplos _____	27
Tabela 3.1 - Legenda de Conceitos _____	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ER	Entidade-relacionamento
FUNDARTE	Fundação Municipal de Artes
MIDI	<i>Musical Instrument Digital Interface</i>
OCR	<i>Optical Character Recognition</i>
SI	Sistema de Informação
UERGS	Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
UML	<i>Unified Modeling Language</i> (Linguagem Unificada de Modelagem)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 MÚSICA E TÉCNICA VOCAL	14
1.1 História da Música	14
1.2 Teoria Musical	15
1.2.1 Elementos da Música	15
1.2.2 Notação Musical	16
1.3 Voz	19
1.4 Técnica Vocal	21
1.5 Classificação vocal	22
1.6 Conclusões do capítulo	22
2 A UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR NA EDUCAÇÃO MUSICAL	24
2.1 Tipos de Softwares Musicais	25
2.1.1 Software para acompanhamento	25
2.1.2 Software para edição de partituras	25
2.1.3 Software para gravação de áudio	26
2.1.4 Software para sequenciamento musical	26
2.1.5 Software para síntese sonora	26
2.2 Conclusões do capítulo	28
3 MOTIVAÇÃO PARA A MODELAGEM DA FERRAMENTA	29
3.1 A Fundação	29
3.2 A aula de canto	30
3.3 Alternativa disponível no mercado	31
3.4 Problemas encontrados	33
3.5 Proposta do software	34
3.6 Conclusões do capítulo	35
4 MODELAGEM DO SISTEMA	37
4.1 Levantamento de Requisitos	37
4.1.1 Requisitos Funcionais	43
4.1.2 Requisitos Não-Funcionais	43
4.2 Diagrama de Classes	44
4.3 Casos de uso	45
4.3.1 Caso de Uso sistema do sistema proposto	46
4.3.2 Descrição e Diagramas de Atividade dos Casos de Uso	47
4.6 Conclusões do capítulo	64
CONCLUSÃO	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
ANEXOS	70

INTRODUÇÃO

A voz é uma das formas mais utilizadas pelo ser humano para se comunicar e manter suas relações interpessoais. É através dela que as pessoas podem expressar sonoramente seus sentimentos, pensamentos e intenções humanas. Para Ferreira et al (1995), a voz é o resultado da combinação de fatores biológicos, psicológicos e sociais, portanto, está presente na representação dos vários papéis sociais que as pessoas desempenham no seu dia a dia.

Se a voz possui tamanha importância para as pessoas de um modo geral, esta importância se mostra ainda maior quando a mesma é utilizada como ferramenta de trabalho, ou seja, para os profissionais da voz, mais especificamente, para os cantores.

Para os cantores o conhecimento de como se dá a produção de sua voz, ou seja, a parte biológica que a envolve, bem como técnicas de respiração e impostação são de suma importância para o aperfeiçoamento do canto. Além disso, a má utilização da voz, poderá diminuir sua longevidade ou mesmo com o decorrer do tempo, causar distúrbios, o que acontece frequentemente com cantores que utilizam-na sem preocupar-se com a saúde vocal. Segundo Menaldi et al (1992) quando a voz, em toda sua extensão, pode produzir sons firmes, redondos, vibrantes, homogêneos e sem vacilações no timbre, pode-se dizer que ela está bem impostada.

Para que o cantor possa utilizar sua voz da melhor forma possível, extraindo dela um alto grau de qualidade é preciso que atente para diversos fatores, entre eles: higienização, aquecimento e conhecimento e aplicação de técnicas.

Conforme Monteiro ([200?]), o ensino da técnica vocal nos dias de hoje se dá em sala de aula visando primeiramente o ensino do aparelho vocal dividido por aparelho respiratório, aparelho fonador e ressonador, aplicados à prática do canto, seguido por exercícios práticos em que o aluno poderá perceber estes fenômenos. Para ensino da parte fisiológica do ser humano no que diz respeito a geração da voz, o estudo pode ser feito com auxílio de recursos visuais e para os exercícios práticos de respiração, ressonância, extensão e articulação, o professor necessitará do auxílio de um instrumento, geralmente piano ou teclado, para que os exercícios sejam aplicados conforme a extensão vocal do aluno. Para a aplicação dos exercícios, o aluno aplica conhecimento prévio ou concomitante de teoria musical, geralmente lecionado por outro professor em outra disciplina, com conhecimento

específico de leitura musical, figuras, tempos, e demais elementos musicais advindos desta matéria.

Takahashi (2006) apresenta a teoria musical como uma parte fundamental no estudo da Música, proporcionando de forma clara e concisa uma visão geral sobre os principais conceitos envolvidos na análise de uma estrutura musical.

Para o acompanhamento musical durante a aplicação dos exercícios, é necessário que haja um instrumentista, normalmente um pianista, ou mesmo que o próprio professor desempenhe este papel, executando as linhas melódicas dos exercícios, bem como o acompanhamento na execução das músicas que são interpretadas pelo cantor.

Esta realidade pode ser presenciada na Fundação de Artes de Montenegro, FUNDARTE. A Fundação atua como Escola de Arte desde 1959 e trabalha com quatro áreas da expressão artística: Artes Visuais, Dança, Música e Teatro, oferecendo curso básico nestas áreas, oficinas relacionadas, cursos de extensão e diversas atividades culturais junto a comunidade. Além disso é importante destacar o seu convênio junto a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) oferecendo cursos de Graduação em Licenciatura nestas quatro áreas.

O Curso Básico em canto, oferecido pela Instituição supra citada é composto por módulos, onde em cada um deles o aluno irá executar diferentes tipos de obras musicais, aumentando gradativamente o grau de dificuldade das mesmas. Ou seja, para cada módulo, existe a definição de um estilo musical que será executado, observando é claro que a música também se enquadre na extensão vocal do aluno.

Doria (2010) diz que “A extensão vocal consiste na extensão de frequências, desde a mais baixa até a mais alta que uma pessoa é capaz de produzir, sem importar a qualidade da mesma.”

O fato de ter feito parte do corpo discente do Curso Básico em Canto da FUNDARTE, e conhecer a forma com que se dá o ensino teórico e prático da Técnica vocal, fez com que fosse sentida a necessidade de uma ferramenta tecnológica que auxilie o professor no desenvolvimento de suas tarefas. A utilização de um sistema computacional adaptado as necessidades do professor de canto, fará com que o rendimento obtido em sala de aula seja ainda maior, além de, como é peculiar da tecnologia da informação, simplificar e facilitar a vida do professor.

Para Miletto (2004), a utilização de computadores na Educação Musical precisa observar dois fatores importantes. O primeiro é que os programas de computador devem ser vistos como mais uma possibilidade para auxiliar o professor na prática do ensino, não substituí-lo e o segundo fator é que o professor decide as formas mais adequadas de utilização de ferramentas computacionais para enriquecer o ambiente de aprendizagem.

Sendo assim, o presente trabalho visa apresentar uma proposta e modelagem de um sistema que sirva como ferramenta para o professor de técnica vocal, onde poderá ser feito o cadastramento dos alunos, bem como inclusão de seus dados pessoais, sua extensão vocal, histórico de obras musicais já executadas e conforme o módulo em que o mesmo esteja cursando e sua extensão vocal, o sistema possa indicar as músicas que poderão ser executadas pelo aluno durante o módulo atual, de acordo com uma base de dados alimentada pelo professor, conforme a ementa do curso. A base de dados poderá conter não somente a indicação das músicas, como também sua partitura e, caso houver, uma gravação da mesma.

No primeiro capítulo deste trabalho serão abordados conceitos sobre Música e Técnica vocal, que servirão como base para a leitura e compreensão do segundo capítulo que abordará a utilização do computador na Educação Musical.

No terceiro capítulo será apresentada a motivação para o desenvolvimento do presente trabalho, apresentando as dificuldades encontradas durante as aulas de canto e características do sistema proposto. O quarto capítulo apresenta o levantamento de requisitos feito junto a professores e estudantes de técnica vocal, bem como a modelagem do sistema, sendo seguido pela conclusão deste trabalho ao final do mesmo.

1 MÚSICA E TÉCNICA VOCAL

A música, nas suas mais diversas formas, persiste no dia a dia da população em todas as culturas. Há quem diga que a música possa melhorar a qualidade de vida, ajudar na ressocialização de pessoas e até mesmo auxiliar no processo de compreensão de si mesmo.

Alencar ([200?]) comenta que “há indícios de que desde a pré-história já se produzia música, provavelmente como consequência da observação dos sons da natureza”.

Neste capítulo serão apresentados alguns conceitos sobre música e técnica vocal necessários para compreensão dos próximos.

1.1 História da Música

A palavra Música tem origem grega, vem de *musiké téchne*, que significa a arte das musas.

Segundo Roschel (2006), no mundo Ocidental, a história mitológica da música começou com a morte dos Titãs. Segundo o autor, após a vitória dos deuses do Olimpo sobre os seis filhos de Urano, solicitou-se a Zeus que criasse divindades capazes de cantar as vitórias dos Olímpicos. Durante nove noites consecutivas com Mnemosina, deusa da memória, no devido tempo nasceram as nove musas. Euterpe (a Música) e Aede (o Canto), que estavam entre as novas musas, cortejavam Apolo, o deus da Música (Figura 1.1).



Figura 1.1 – Apolo e as 9 musas
Fonte: (GARRA, 2010)

1.2 Teoria Musical

Para o estudo da técnica vocal é necessário que o aluno entenda também conceitos sobre teoria musical a fim de conhecer a estrutura teórica da música e os principais conceitos envolvidos.

1.2.1 Elementos da Música

A música é dividida em três elementos básicos: Melodia, Harmonia e Ritmo.

1.2.1.1 Melodia

Lacerda (1966) define a melodia como “uma sucessão de sons de alturas e valores diferentes, que obedece a um sentido lógico musical”. A melodia normalmente vem acompanhada de três ou mais notas tocadas simultaneamente que são chamadas de acordes. Os acordes servem como um acompanhamento para a melodia que representa a voz principal (Figura 1.2).

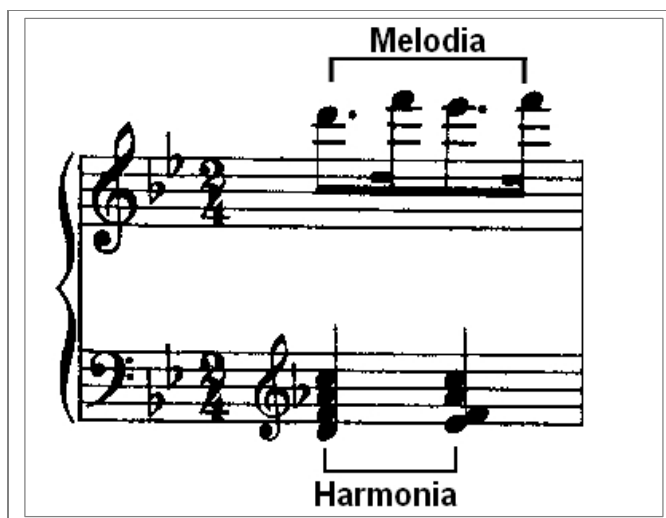


Figura 1.2 –Melodia e Harmonia

Fonte: (Do autor, 2011)

1.2.1.2 Harmonia

A harmonia é a área que estuda a combinação dos acordes e a maneira correta de concatená-los de forma a obter uma correta harmonização da música (Figura 1.2).

1.2.2.1 Pauta

Também conhecida como pentagrama, a pauta é a união de cinco linhas horizontais e quatro espaços, localizados entre as linhas, como mostra a Figura 1.4. Para Priolli (1958, p. 7) “Pauta é a reunião de 5 linhas horizontais, paralelas e equidistantes, formando entre si 4 espaços. É na Linha e nos espaços da pauta que se escreve as notas.”

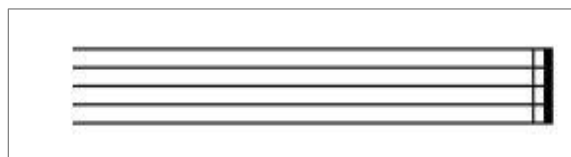


Figura 1.4 – Pauta ou Pentagrama
Fonte: (TAKAHASHI, 2006)

1.2.2.2 Notas Musicais

Nota musical é o elemento mínimo de um som, emitido através da propagação de um único modo de vibração do ar. Por exemplo, têm-se as sete notas musicais denominadas Dó, Ré, Mi, Fá, Sol, Lá, Si (BISCEGLI apud TAKAHASHI, 2006. p.5).

Quanto às definições de som das notas musicais, Weshenfelder et al. (2009) afirma que a intensidade, a frequência e o timbre são os três componentes envolvidos na formação da nota musical. A intensidade implica na amplitude no sinal, ou seja, no volume; a frequência define a nota musical e o timbre faz com que o ouvido humano possa identificar o instrumento que está sendo utilizado para executar a nota.

As notas musicais possuem também uma representação de uma letra do alfabeto a qual chamamos de cifras. A tabela 1 mostra as notas musicais e suas respectivas cifras.













TABELA 1.1 – Notas Musicais e suas respectivas cifras

Nota musical	Cifra
Dó	C
Ré	D
Mi	E
Fá	F
Sol	G
Lá	A
Si	B

Fonte: (Do autor, 2011)

As notas podem ser representadas no pentagrama por diferentes tipos de figuras, variando conforme a duração do som. Para cada figura de som existe também uma pausa, com mesma duração, que indica o silêncio na música, ou ausência de som (NOBRE, 2008). A Tabela 2 mostra as figuras musicais e a pausa que possui a mesma duração da nota, onde cada nota ou pausa dura a metade do tempo da nota ou pausa que aparece na linha anterior (LACERDA, 1966).

TABELA 1.2 – Valores das notas musicais

Nome	Nota	Pausa	Valor tomado com relação à unidade
semibreve			4 tempos
meia nota			2 tempos
quarta nota			1 tempo
oitava nota			1/2 (para cada tempo)
quatrocolcheia			1/4 (para cada tempo)
duascolcheia			1/8 (para cada tempo)

Fonte: (BENNETT, 1987)

1.2.2.3 Claves

Para que as notas possam ser nomeadas no pentagrama é necessário a presença da clave (LACERDA, 1966). Nas partituras musicais a clave é posicionada no início da pauta.

A clave, em latim “*chave*”, serve para fixar uma das notas na pauta e a partir dela as demais notas posicionadas nas demais linhas e espaços do pentagrama podem ser nomeadas.

As claves mais utilizadas são as claves de Fá e Sol. A clave de Sol, como mostra a Figura 1.5, fixa a nota Sol na segunda linha da pauta, lembrando que as linhas são contadas de baixo para cima. Os instrumentos mais agudos como violino, flauta, violão e vozes mais agudas utilizam esta clave.



Figura 1.5 –Clave de Sol
Fonte: (TAKAHASHI, 2006)

A clave de Fá posiciona a nota fá na quarta linha da pauta, linha esta que é demarcada pelo dois pontos que a clave possui. A partir dela então são definidas as demais notas da pauta. Esta clave é bastante utilizada por instrumentos mais graves como o violoncelo, o contrabaixo e por vozes também mais graves como baixo e barítono. A Figura 1.6 mostra a clave de fá posicionada no pentagrama.

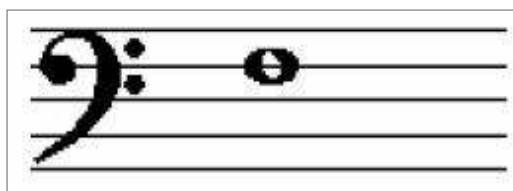


Figura 1.6 –Clave de Fá
Fonte: (TAKAHASHI, 2006)

1.3 Voz

A voz é uma parte integral de um atributo singularmente conhecido como fala (COLTON apud BLUMM, 2003). Ela é utilizada pelo ser humano como uma ferramenta de comunicação e sua utilização de maneira correta resulta no êxito pessoal e profissional do indivíduo.

O aparelho fonador, responsável pela fala e pelo canto, é composto pelos pulmões, laringe, nariz e boca. A posição dos articuladores determina sua forma, cujos movimentos o contraem ou dilatam. Conforme mostra a Figura 1.7, os articuladores são os lábios, o queixo, a língua e a laringe.

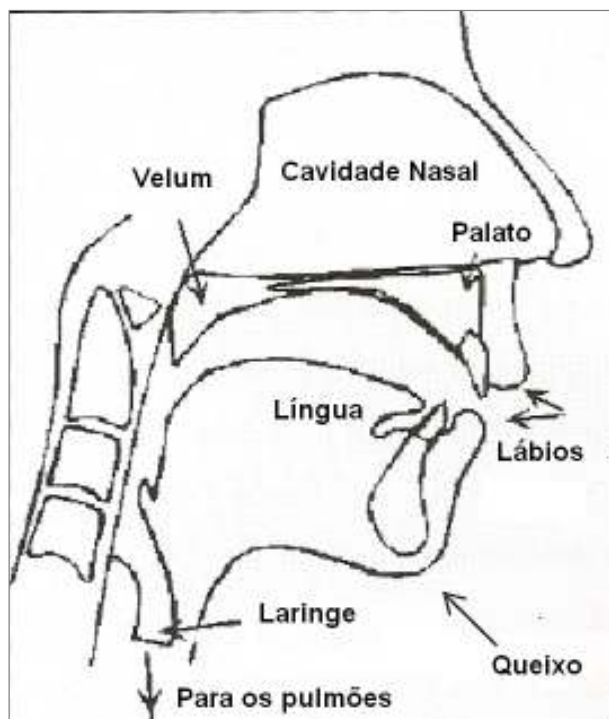


Figura 1.7 – Modelo do trato vocal
Fonte: (SILVA apud BLUMM, 2003)

O som que é emitido através das cordas vocais vem acompanhado de harmônicos que são amplificados pelos ressonadores naturais que são o céu da boca, as fossas nasais, os lábios, o crânio e o peito. A forma com que esses harmônicos são amplificados faz com que o timbre de cada pessoa seja obtido. É por isso que, por mais parecido que seja, não há timbres idênticos, como também não há pessoas com corpos exatamente iguais (SIQUEIRA, 2009).

Os ressonadores servem então como um alto-falante natural para o som da voz, que quando é emitido pela fonte é muito fraco.

1.4 Técnica Vocal

Por técnica vocal entende-se o estudo de melhores práticas na utilização da voz, facilitando sua utilização, obtendo melhores resultados e uma qualidade de vida melhor ao seu portador.

Conforme citado por Pedroso (1997) e por Menaldi (1992) uma voz bem impostada se refere à forma harmônica com que o aparelho fonador é conduzido, através do relaxamento, respiração, coordenação entre o relaxamento e a respiração, ressonância e projeção.

Existem inúmeras técnicas, tanto para voz cantada quanto para a voz falada. Pedroso (1997) as classifica em quatro tipos:

- **Técnicas de avaliação e diagnóstico:** Através das inúmeras tecnologias disponíveis no mercado, o fonoaudiólogo, profissional que atua na área de aperfeiçoamento da voz cantada e falada, pode filmar, visualizar e obter um diagnóstico preciso para o cantor. Com isso, o cantor poderá identificar possíveis disfunções e com isso, em conjunto com o professor de canto, verificar a melhor maneira para chegar ao uso correto da voz.

- **Técnicas preventivas:** Técnicas como higiene vocal, controle de postura, relaxamento e respiração podem ser consideradas técnicas preventivas que irão auxiliar o cantor na preservação da saúde vocal e no aparecimento de alterações e doenças.

- **Técnicas terapêuticas:** Técnicas terapêuticas na maioria das vezes são utilizadas em casos de reabilitação vocal, sendo aplicada conforme a natureza do problema apresentado pelo cantor, mas podem ser usadas, e resultam de forma positiva, como forma de treinamento vocal, trazendo mudanças benéficas na voz.

- **Técnicas de aperfeiçoamento vocal:** As técnicas de aperfeiçoamento vocal consistem em um conjunto de boas práticas na utilização da voz, de forma que a voz seja bem impostada. A aplicação destas técnicas resultam na obtenção de maior perfeição e pureza na voz, com maior naturalidade e sem esforços por parte do cantor. Para isso, o mesmo deve estar ciente de questões como relaxamento, respiração, postura, higiene e aquecimento vocal, entre outros.

1.5 Classificação vocal

A voz do ser humano pode ser dividida em seis categorias, sendo três para o sexo masculino e três para o sexo feminino. A voz masculina pode ser classificada como Baixo, Barítono e Tenor e a voz feminina divide-se em Contralto, *Mezzo-Soprano* e Soprano. A classificação de um cantor é definida conforme muitos fatores como o tamanho das pregas vocais, estatura do cantor, tessitura, características endócrinas, sexo, temperamento, entre outros (Perelló apud Grangeiro, 1999).

A Figura 1.8 mostra a classificação das vozes conforme as oitavas, que é a definição dada para o conjunto de 8 notas que vão de Dó, descrito como C na Tabela de cifras, até o próximo Dó.

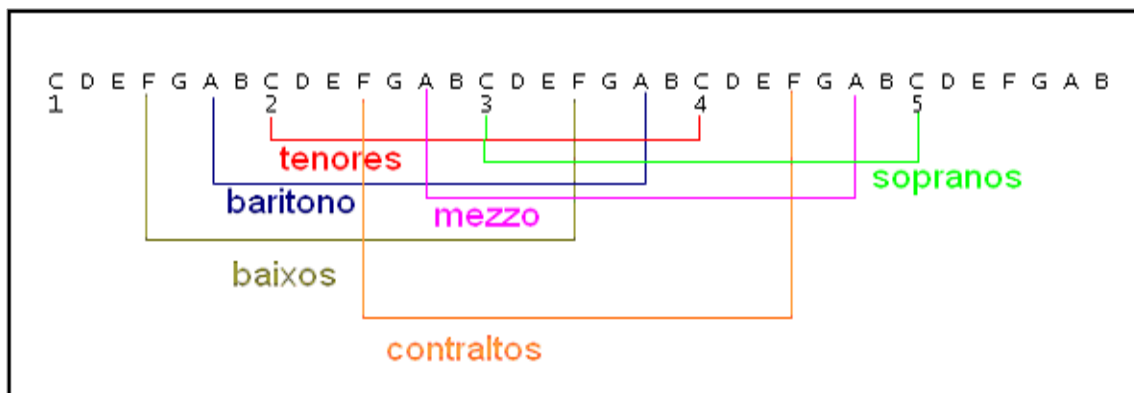


Figura 1.8 –Classificação vocal
Fonte: (DORIA, 2010)

1.6 Conclusões do capítulo

Neste capítulo foram descritos os principais conceitos ligados à música que serão úteis para a compreensão dos demais capítulos.

Foram apresentados conceitos relacionados a teoria musical, incluindo elementos que a compõe e a forma com que é escrita, através da notação musical. Entender a colocação correta da voz e saber qual a classificação vocal do indivíduo é de suma importância, afim de utilizar sua voz para executar músicas que estejam dentro da sua categoria, por este motivo, este capítulo, descreve também o conceito e alguns tipos de técnica vocal, aplicados aos cantores e qual a classificação que é dada para as vozes masculinas e femininas também

foram apresentados. É certo que os conceitos musicais são muito mais amplos no que diz respeito a teoria musical e a técnica vocal, porém neste capítulo, procurou-se reunir os aspectos necessários para a compreensão da proposta e da metodologia aplicada.

2 A UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR NA EDUCAÇÃO MUSICAL

A Tecnologia da Informação, têm sido cada vez mais utilizada como ferramenta nos últimos anos nas mais diversas áreas. Na área da educação, isso não é diferente. Cada vez mais crescem os sistemas desenvolvidos para este fim, bem como pesquisas nesta área, visando buscar novas metodologias de ensino/aprendizagem.

A Educação Musical foi definida por Escovedo (2004) como “o aprendizado da linguagem e gramática musical, das relações entre os sons e da expressão artística através da voz e de instrumentos musicais”. Nesta área do conhecimento, a realidade é a mesma. A necessidade de utilização das tecnologias emergentes têm se tornado muito importante para os educadores musicais. Conforme Flores (2002) as próprias Diretrizes Gerais do MEC (Ministério da Educação e Cultura) para a área da Música, que foram aprovadas em 1999, definem que a tecnologia deve estar presente em todas as subáreas de formação, como: Educação Musical, Composição e Execução.

Por isso faz-se necessário que o professor de música, que é o mediador entre o aluno e o conhecimento, busque metodologias novas que se enquadrem nas mudanças que ocorrem diariamente na sociedade, que está em constante desenvolvimento.

Miletto (2004) adverte porém que para desenvolvimento de softwares de educação musical é necessário que se tenha um embasamento e que o mesmo seja desenvolvido sob uma perspectiva multidisciplinar, visando abranger áreas como Interação Homem-Computador (IHC), Inteligência Artificial, Computação Musical, entre outras.

Para Krüger (1999, p. 24 apud FLORES, 2002, p. 28):

Seja qual for o tipo de software criado para uso na educação musical, é importante que sejam observados pressupostos pedagógicos atuais, coerentes com os objetivos educativos do contexto previsto e, principalmente, que o mesmo propicie o desenvolvimento musical da forma mais abrangente possível.

A atividade de desenvolvimento de software educacional para a música requer estratégias peculiares para definição do seu conteúdo, isso é feito após a identificação dos usuários, do currículo que será aplicado em função do conhecimento musical que ele já possui e como este conteúdo será apresentado (MILETTO, 2004).

Apesar da Tecnologia da Informação ser uma opção de otimização no processo de ensino-aprendizagem, servindo como ferramenta, não com intenção de substituir o papel do professor, mas sim auxiliá-lo em suas atividades, alguns educadores ainda veem com receio a sua utilização. Miletto (2004) acredita que uma maior divulgação das ferramentas disponíveis ao educador musical possa ajudar os mesmos a vencer seus preconceitos, receios e incentivá-los a verificar na prática os benefícios da utilização de sistemas computadorizados na Educação musical.

2.1 Tipos de Softwares Musicais

Existem vários tipos de softwares musicais que podem ser utilizados conforme a necessidade do educador de maneira a se enquadrar no tipos de trabalho que ele deseja desenvolver.

Miletto (2004) classifica os softwares musicais em cinco tipos: Software para acompanhamento, Software para edição de partituras, Software para gravação de áudio, Software para sequenciamento musical e Software para síntese sonora.

2.1.1 Software para acompanhamento

Segundo o dicionário, acompanhamento é parte da música que acompanha vozes ou instrumentos. Os sistemas desenvolvidos para acompanhamento musical executam auto acompanhamento e ritmo em tempo real, semelhante aos teclados de acompanhamento automático. Sistemas deste tipo permitem ao usuário informar características básicas da música como andamento, harmonia, compassos e outros mais, deixando que o programa se encarregue de gerar e executar o acompanhamento.

2.1.2 Software para edição de partituras

Este tipo de software permite ao usuário inserir, excluir e alterar notas com a utilização do *mouse*. Softwares deste tipo normalmente permitem também que o usuário selecione o tipo de ritmo, andamento, símbolos musicais e o que mais deseja utilizar na partitura, além de possibilitar a inserção da letra da música. Alguns ainda utilizam a tecnologia OCR (*Optical Character Recognition*) que reconhece os símbolos através da

digitalização da partitura, transferindo para o sistema de forma que o usuário possa editá-la como quiser.

2.1.3 Software para gravação de áudio

Bastante utilizado nas produções musicais, softwares deste tipo permitem a gravação de múltiplos canais e depois a manipulação deles. Recursos para afinação, compressão de tempo, equalização, entre outros, são algumas das possibilidades oferecidas por software para gravação de áudio.

2.1.4 Software para sequenciamento musical

Software de sequenciamento musical permite gravação, execução e edição de músicas no formato MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*). É feita a gravação da música instrumental usando um teclado e a mesma é armazenada no sistema, permitindo a edição. O armazenamento consiste nas informações de execução das notas e não nos sons, fazendo com que seja possível escolher instrumentos diferentes para executar a mesma música.

2.1.5 Software para síntese sonora

Esse tipo de software gera timbres a partir de amostras armazenadas. Pode ser feita a conexão do teclado em um computador, permitindo que os timbres sejam editados e transferidos novamente para o teclado, possibilitando a criação e alteração de sons, armazenamento de bibliotecas de timbres e pesquisa e novos sons.

A tabela 3 mostra alguns softwares disponíveis no mercado e que se encaixam nestas cinco categorias citadas, bem como os requisitos mínimos para sua utilização.

TABELA 2.1 – Características dos Softwares musicais e alguns exemplos

(continua)

	Recursos desejáveis para utilização do Software	Requisitos mínimos para uso	Exemplos de Software
Acompanhamento	Biblioteca de estilos, controle do arranjo, editor de estilos, gravação da melodia, harmonização da melodia, controles de expressividade, impressão da partitura, edição e impressão da letra da música, configuração de sintetizador e suporte a MIDI file.	Interface MIDI, Teclado ou controlador MIDI e Impressora.	Arranger's tool, Bandin-a-box, CAMPS, Jammin'keys, Visual Arranger, WinChime.
Edição de partitura	Tipos de claves, Múltiplas vozes, Letra da música e cifra, Ferramentas de edição, Editor de símbolos, gravação/execução via MIDI, Quantização, seleção de bancos, Listas de instrumentos, Múltiplas portas MIDI, Suporte a arquivos Standard MIDI Files.	Interface MIDI, Instrumento controlador MIDI e Impressora.	Sibelius, Encore e Finale.
Gravação áudio	Múltiplas entradas e saídas de áudio, suporte a arquivos de áudio, gravação multipista, controle de volume, ferramentas de edição, Processamento de sinal, Sincronização externa, Recursos de backup, instrumentos virtuais.	Placa de áudio, Espaço em disco, Equipamentos para gravação e audição, Velocidade de processamento e Dispositivo de backup.	Pro Tools, Sonar, Logic Audio Platinum, SAW Studio, SoundForge.

TABELA 2.1 – Características dos Softwares musicais e alguns exemplos
(conclusão)

	Recursos desejáveis para utilização do Software	Requisitos mínimos para uso	Exemplos de Software
Sequenciamento	Configuração do modo de gravação MIDI, Gravação em loop, overdub, punch-in-out, Ferramentas de edição, Quantização e Suporte a seleção de bancos de som, Listas de instrumentos, Múltiplas portas MIDI, Edição gráfica, Mixer, Visualização da pauta, Sincronismo externo, Suporte a SysEx, Trilhas de áudio, Instrumentos virtuais.	Interface MIDI, controlador MIDI, Dispositivo SMTPE, Placa de áudio, Espaço e velocidade no disco rígido, Equipamentos de áudio, Computador rápido, Vídeo com resposta rápida.	Cakewalk, Cubase, Logic Audio, Vision.
Síntese	Polifonia, Multitimbralidade, Compatibilidade com General MIDI, Possibilidade de Expansão, Operação com sequenciador.	Placa de áudio, Velocidade de processamento, Espaço em disco, Interface MIDI ou seqüenciador MIDI.	VAZ, Virtual SoundCanvas, Reaktor, Csound, MaxMSP e Plug-ins.

Fonte: (MILETTO, 2004)

2.2 Conclusões do capítulo

Neste capítulo do presente trabalho foi apresentada, baseado na pesquisa bibliográfica, a importância da utilização de novas tecnologias no processo de ensino/aprendizagem de música. Além disso foram descritas as características dos principais softwares musicais já desenvolvidos e que estão presentes do mercado.

3 MOTIVAÇÃO PARA A MODELAGEM DA FERRAMENTA

Este capítulo apresenta a motivação para o desenvolvimento do presente trabalho. No decorrer do mesmo será apresentada a situação da Fundação a qual o *software* destina-se e como as tarefas são executadas sem a utilização de uma ferramenta computacional.

3.1 A Fundação

O início da história da Fundação Municipal de Artes de Montenegro, a FUNDARTE, se deu no dia 02 de julho de 1959, com a criação do Conservatório Municipal de Música. Nesta data Hélio Alves de Oliveira, então prefeito da cidade de Montenegro, criou o conservatório que oferecia cursos de piano, violino, acordeom, instrumentos de sopro, canto, teoria musical e solfejo (FUNDARTE, 2012).

Três anos depois, em meados de 1962, a Escola São José passou a ter o comando administrativo do Conservatório, recebendo auxílio financeiro da Prefeitura Municipal, porém por passar por dificuldades financeiras, no ano de 1964, o Conservatório teve de fechar as portas, reabrindo somente em 07 de junho de 1973, ano em que a cidade comemorava seus 100 anos. As atividades oferecidas no Conservatório após a reabertura eram aulas de piano e teoria musical, em quatro salas, com 43 alunos e duas professoras: Renata Thomas e Therezinha Petry Cardona (FUNDARTE, 2012).

Após isso outros departamentos foram sendo iniciados em 1982 e 1983, após muitas discussões e estudos a respeito do Conservatório, a administração municipal, decidiu transformar o Conservatório em Fundação. Então em 1984, mas precisamente no dia 1º de outubro deste ano, o antigo conservatório tornou-se a Fundação Municipal de Artes de Montenegro, a FUNDARTE (FUNDARTE, 2012).

A FUNDARTE é uma instituição pública de direito privado, mantida por auxílio do orçamento municipal, convênios, doações de empresas, patrocínios em eventos promovidos pela Fundação, projetos sócio culturais e contribuições de alunos. (FUNDARTE, 2012)

Hoje a FUNDARTE trabalha em quatro áreas artísticas: Artes visuais, Dança, Música e Teatro onde centenas de alunos, das mais variadas idades desenvolvem suas habilidades artísticas. A Fundação atende não só alunos montenegrinos, mas também de toda

a região. Além disso, muitos deles são atendidos devido a bolsas concedidas pelo Projeto Dançar, Projeto Pintar e Projeto Cordas. (FUNDARTE, 2012)

Desde 2001, graças a um convênio da FUNDARTE com a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS, além dos cursos de formação básica, a Fundação oferece em suas dependências, Graduação em Artes Visuais, Dança, Música e Teatro, todos eles licenciaturas (FUNDARTE, 2012).

3.2 A aula de canto

O curso básico de canto faz parte da grade de cursos oferecidos pela Fundação no âmbito da Educação Musical. O curso objetiva o desenvolvimento da expressão musical do aluno. Para que isso aconteça, as aulas são divididas em teóricas e práticas, onde na primeira são apresentados conceitos e exercícios vinculados a teoria musical e na segunda aulas de execução vocal, onde o aluno aprende técnicas de respiração, aquecimento, expressão e todos os demais fatores que influenciam em uma bom resultado na utilização da voz.

Ao ingressar no curso, o professor de canto tem um primeiro contato com o aluno para conhecer um pouco mais da sua vivência musical e saber quais são suas preferências, afim de que o estudo seja agradável ao aluno e que ele possa, além de se aprimorar, também desenvolver novos conhecimentos.

A grade curricular está dividida em módulos: Inicial, Elementar, Intermediário e Avançado. No início do semestre, são definidas as músicas que serão executadas durante o módulo. Para esta escolha é levada em consideração a extensão vocal do aluno e conforme o estilo musical que será estudado, são verificadas suas músicas preferenciais.

Para avaliar o aluno, o professor lhe aplica atividades ao longo do semestre e com base na execução das mesmas, é que ele define qual será o conceito dado no boletim avaliativo. O boletim avaliativo é composto pela avaliação do aluno feita pelo professor e por uma auto avaliação preenchida em sala de aula em um determinado tempo de aula definido pelo professor. Nela o aluno avalia o módulo, falando um pouco sobre seu desempenho em relação ao semestre cursado, podendo falar também um pouco sobre a relação de

aprendizagem com o professor. Após a auto avaliação ser preenchida, o boletim avaliativo é entregue ao professor que o preencherá com seu parecer descritivo do semestre e onde também definirá um conceito para o módulo. A Tabela 4 mostra quais os conceitos definidos.

TABELA 3.1 – Legenda de Conceitos

Sigla	Conceito
A	Atingiu plenamente
AP	Atingiu parcialmente
AR	Atingiu com restrições
NA	Não atingiu

Fonte: (Do autor, 2012)

Os dados pessoais do aluno para fins de cobrança de mensalidade ou renovação de bolsa são feitos junto a secretaria da Fundação, mas cabe ao professor de canto obter junto ao aluno os dados que lhe serão necessários para as atividades ao longo do semestre. Todo este processo é feito de forma manual geralmente em um caderno ou fichário. A armazenagem das músicas, partituras, cifras e letras também fica a cargo do professor. A sala onde as aulas são ministradas é equipada com um quadro negro, um piano e um armário com chave onde normalmente este material didático é armazenado.

3.3 Alternativa disponível no mercado

Analisar *softwares* que sejam similares ao proposto neste trabalho é um passo necessário para que se possa, não só coletar importantes características que possam ser agregadas e aprimoradas, como também observar pontos críticos e não deixar que o mesmo ocorrido se repita nesta proposta.

O mercado oferece inúmeros sistemas de gestão que se enquadrariam na necessidade de uma escola de música, porém todos eles, no âmbito administrativo e financeiro. A carência está, em encontrar sistemas que supram a necessidade do professor de canto em sala de aula. Ou seja, um software que seja uma ferramenta que auxilie tanto o professor quanto o aluno.

O *software* encontrado que possui mais requisitos que se enquadram na necessidade apresentada é o ACORDE, produzido pela empresa ETAG – Soluções em Tecnologia. Apesar de ser mais focado na área administrativa das Escolas de Música, o sistema apresenta algumas características que podem ser úteis ao professor de técnica vocal.

Conforme o site da própria empresa, o sistema oferece as seguintes funcionalidades aos seus usuários:

- Cadastro de alunos, professores, cursos, disciplinas, matrículas, salas, turmas, pagamentos, outros;
- Uso de webcam para registrar foto dos alunos e professores;
- Cálculo Automático de Pagamento de Professores;
- Geração de boletos bancários e emissão de recibos, gerando cartão de aluno;
- Controle de Pagamentos de matrículas, mensalidades dos alunos, materiais do curso, eventos e diversos. Faz projeções de recebimentos e avisa quais alunos ainda não efetuaram pagamento;
- Quadro de aulas para a gestão de horários de aula, utilização de salas, controle de faltas e aulas, entre outros;
- Relatórios diversos, tanto de listagens, como relatórios detalhados de cadastros;
- Impressão do contrato do aluno e recibos;

Por não se tratar de um *software* livre, o acesso foi possível somente as informações disponibilizadas pela empresa ETAG em seu site.

Apesar de conter cadastro de alunos e professores e controle de presença, que são quesitos importantes para suprir a necessidade exposta neste trabalho, a utilização do *software* ACORDE não supriria as carências encontradas pelo professor de técnica vocal.

A Figura 3.1 mostra a tela de controle de horários, bem como de salas e disciplinas no sistema ACORDE.

Curso	Disciplina	Professor	Sala	Data	
Todos	Todas	Todos	Todas	25/07/2011	
		Cleber Alves		segunda-feira, 25 de julho	
		Prof. Sérgio ACORDE		segunda-feira, 25 de julho	
		Profª Suzana Acorde		segunda-feira, 25 de julho	
		Professor Leonardo		segunda-feira, 25 de julho	
09:00		10:00 - 17:00	08:00 - 19:00	08:00 - 22:00	08:00 - 16:00
		Silvio Oliveira • Sala 10 • 09:00-09:50 Violão Popular	Antonio Xavier • Sala Bateria • 09:00-09:51 Violão Popular	Jorge Musical • Estúdio • 09:00-09:50 Violão Popular	
10:00		Rosângela Barboza • Sala 303 • 10:00-10:55 Baixo Acústico	Francisco • Estúdio • 10:00-10:50 Violão Popular	João Almeida Sobrinho Amalfi • Auditório • 10:00-10:55 Violão Popular	
11:00			Fernando • Sala 2 • 11:00-11:50 Violão Popular		Talita Pretendente • Cordas 3 • 11:00-11:50 Violão Popular
12:00		Intervalo 12:00 - 13:00	Intervalo 12:00 - 13:00	Intervalo 12:00 - 13:00	Intervalo 12:00 - 13:00
13:00			Teoria - Aula Teórica • Sala de Teoria •	Cynthia • Sala de Teclas • 13:00-14:00	

Figura 3.1 – Tela Quadro de aulas do sistema ACORDE

Fonte: (www.etaginformatica.com.br)

3.4 Problemas encontrados

A utilização de tecnologias para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem de música já é alvo de estudos e várias pesquisas já foram feitas neste contexto. Isso tudo, visando a facilitação na execução das atividades bem como proporcionando ao aluno um maior interesse pelo estudo da música, fazendo com que ele interaja com o professor, compartilhe suas ideias e desenvolva suas atividades com mais facilidade.

Na aplicação das aulas de canto na FUNDARTE, conforme já visto no tópico anterior a este capítulo, o processo se dá de forma totalmente manual. Mesmo considerando que grande parte da aula é prática, ficando o professor apreciando e auxiliando o aluno na execução de músicas e solfejos, nota-se aqui a necessidade de uma ferramenta que o auxilie, deixando-o mais disponível para acompanhar o aluno.

O processo avaliativo também é um ponto bastante deficitário, visto que o professor avalia o desempenho do aluno no decorrer das aulas, porém o mesmo só obtém a avaliação do

professor no final do semestre, quando então, recebe o boletim avaliativo. Todo o acompanhamento feito durante as atividades semanais propostas pelo professor e a avaliação que é dada pela performance do aluno só é repassada a ele, no final do módulo.

O acúmulo de papéis em sala de aula, referente a partituras, letras, cifras, também poderá ser amenizado com a utilização de um sistema que as disponibilize por meio digital. Além de sanar o problema de armazenamento, aumenta também a vida útil de partituras originais oriundas de livros antigos, que acabam sofrendo com o manuseio diário. Cifras encontradas na *web* que muitas vezes são impressas pelo professor para disponibilizar ao aluno, poderão ser visualizadas no sistema, reduzindo também a utilização de papel.

Para que o aquecimento vocal seja feito, bem como execução de escalas musicais, o professor utiliza o piano para que possa acompanhar o aluno e ao mesmo tempo observa e avalia se ele está executando o exercício proposto no tom correto e se a respiração está sendo feita de forma adequada. Nota-se aí, uma sobrecarga no professor, dificultando que as diversas tarefas que precisa executar sejam feitas com aproveitamento máximo.

Durante o período de formação no curso básico em canto da FUNDARTE como parte do corpo discente, foi possível presenciar todas estas problemáticas, e conhecer de forma prática as necessidades apresentadas na Fundação, mais precisamente nas aulas de canto.

3.5 Proposta do software

Nos dias em que vivemos, a maioria dos indivíduos utilizam-se de recursos tecnológicos para exercer suas tarefas diárias e buscam o mais específico para atender sua necessidade. A tecnologia vem sendo um tema abordado em diversas áreas do conhecimento, bem como o fato das tecnologias da informação estarem sendo inseridas nos mais variados contextos, têm sido assunto de estudo e pesquisas.

Na área musical, podem ser encontrados diversos softwares disponíveis no mercado para serem utilizados no acompanhamento, edição de partituras, gravações de áudio e síntese sonora, conforme já visto no capítulo 2. Porém, levando em conta as funcionalidades

apresentadas por cada um destes tipos de software, nenhum deles supriria por completo as necessidades encontradas na FUNDARTE pelo professor de canto.

A proposta do presente trabalho consiste na modelagem de um sistema que sirva como ferramenta ao professor de modo a auxiliá-lo a desenvolver suas tarefas e otimizar o tempo em aula, visto que na formação do curso básico, o professor de técnica vocal têm contato com o aluno durante um período de 60 minutos semanais. Leme (2007) destaca que a tecnologia deve ser entendida no contexto da educação musical como uma ferramenta que auxilie no desenvolvimento do conhecimento musical tanto do aluno quanto do professor, criando um ambiente favorável ao ensino e a aprendizagem.

Ter acesso à partituras, vídeos e músicas mais facilmente, bem como efetuar pesquisas com mais rapidez, irá facilitar tanto ao professor quanto ao aluno. Além disso, o sistema se apresentará como uma forma de comunicação entre professor e aluno, visto que as atividades a serem desenvolvidas, músicas a serem executadas e liberação de boletim avaliativo poderão ser feitas por intermédio do sistema proposto.

É importante observar que, para que haja um retorno positivo no uso da ferramenta em aula, é necessário que professor e alunos saibam utilizá-la e que a mesma se apresente de forma mais intuitiva possível, considerando o perfil de seus usuários. Para Leme (2007, p. 89)

[...] é preciso que o professor aprenda, inicialmente, a lidar com os recursos tecnológicos que escolhe, ou que precisa aprender, para poder empregá-los em relação a um fazer musical significativo para ele e para os seus alunos.

Levando em considerações estes aspectos importantes para o sucesso da inclusão de uma ferramenta computacional nas aulas de canto, propõe-se um sistema que se apresente ao usuário de forma objetiva e funcional. E que as tarefas, antes desenvolvidas manualmente, possam ser feitas utilizando os recursos computacionais, de modo a facilitar o processo.

3.6 Conclusões do capítulo

Conhecer a realidade da Fundação foi o motivo principal para a decisão da proposta do presente trabalho. Neste capítulo foi possível conhecer um pouco mais, não somente da realidade atual da FUNDARTE, como também um pouco de sua história. Foi apresentado

também um software disponível no mercado para escolas de música, mostrando a grande necessidade de mais sistemas disponibilizados para suprir esta lacuna.

No próximo capítulo será feita a modelagem do sistema proposto, especificando suas funcionalidades conforme o levantamento de requisitos feito.

4 MODELAGEM DO SISTEMA

Neste capítulo, inicialmente será apresentado o levantamento de requisitos, visando apresentar as características necessárias para a implementação do sistema.

Segundo Arnold (2005, p. 17 apud KOTONYA, 1998, p. 6)

Requisitos são definições feitas durante o estágio inicial do desenvolvimento do sistema, com uma especificação de o que deve ser executado. São descrições de como o sistema deve se comportar, informação do domínio da aplicação, regras na operação do sistema, ou especificações de uma propriedade ou de um atributo do sistema.

Após o levantamento de requisitos, através da linguagem UML (*Unified Modeling Language*), será feita a modelagem do sistema que será utilizado como uma ferramenta de auxílio ao professor de técnica vocal. Com esta modelagem será possível visualizar como se deseja que o *software* fique após a implementação, servindo como um guia para o futuro desenvolvimento da ferramenta, definindo características do *software*.

Para Bezerra (2007, p. 4) a modelagem de sistemas consiste na

[...] utilização de notações gráficas e textuais com o objetivo de construir modelos que representam as partes essenciais de um sistema, considerando-se diversas perspectivas diferentes e complementares.

Guedes (2008) recomenda a modelagem de todo e qualquer Sistema de Informação (SI), antes de sua implementação, pelo fato de que os SI's costumam possuir a possibilidade de “crescer”, aumentando em complexidade e tamanho e por isto necessitam de uma documentação, facilitando a vida dos profissionais responsáveis por mantê-lo.

4.1 Levantamento de Requisitos

Para que se obtenha os requisitos de *software* e as funcionalidades que é necessário que ele contemple, é preciso que se conheça um pouco mais sobre o contexto sobre o qual o ele será utilizado, seus usuários, etc. Esta relação com o ambiente já se tem, devido ao período de formação junto a instituição, o que proporcionou um maior conhecimento da realidade da Fundação. Porém, mesmo assim, é necessário que se tenha uma maior vivência com os

futuros usuários do sistema, afim de que se identifique as necessidades e que se tenha uma mesma visão do problema.

O contato se deu inicialmente com a então professora Rosimari de Oliveira, Bacharel em Canto pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Após sua licença devido a um curso de formação fora do país, o contato passou a ser feito com a professora Cynthia Paim Barcelos.

Através de reuniões presenciais na própria Fundação, foram expostas as carências encontradas por parte da professora e no que a utilização de uma tecnologia da informação poderia ajudar supri-la.

Hoje nada é automatizado no processo de organização da aula. Nem mesmo o cadastro dos alunos, o histórico de músicas executadas e o módulo em que ele está cursando, sendo isso armazenado apenas em um caderno que fica em poder da professora.

As perguntas do questionário direcionado ao professor (Anexo 2) foram aplicadas em forma de conversa com a professora Cynthia. Ela possui conhecimento médio em informática, e já costuma utilizar editores de texto, planilhas de cálculo e navegadores de internet. Para a aplicação das aulas de canto, nenhum software ainda foi utilizado por achar que a utilização de um software não direcionado não atenderia completamente suas necessidades. A professora acredita que o que mais lhe seria útil na utilização de um *software*, seria a organização de partituras, músicas e cifras e a possibilidade de disponibiliza-las aos alunos por meio digital.

Para conhecer um pouco mais o perfil dos usuários do sistema, o que será um importante quesito a ser considerado na formulação da proposta do sistema, foi aplicado um questionário com questões referentes as características pessoais e ao nível de aproximação e utilização das tecnologias da informação.

Através desta coleta busca-se obter maiores informações quanto aos requisitos necessários no sistema para atender da melhor forma o seu usuário.

O questionário foi respondido por 15 alunos do curso básico de canto, o mesmo é composto por 7 perguntas (Anexo 1).

A participação de alunos do sexo masculino foi de 26,66% (4 alunos) e do sexo feminino 73,34% (11 alunos) como mostra a figura 4.1.

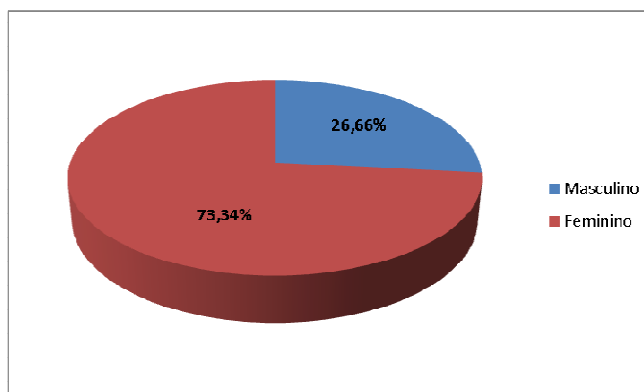


Figura 4.1 – Gráfico Sexo dos participantes da pesquisa
Fonte: (Do autor, 2012)

Quanto a idade dos participantes da pesquisa, 26,66% (4 alunos) têm idade entre 14 e 18 anos, 20% (3 alunos) têm idade entre 19 e 23 anos, 13,33% (2 alunos) têm idade entre 24 e 28 anos, 26,66% (4 alunos) têm idade entre 29 e 33 anos, 6,66% (1 aluno) têm idade entre 34 e 38 anos e 6,66% (1 aluno) têm idade entre 39 e 43 anos conforme mostra o a figura 4.2.

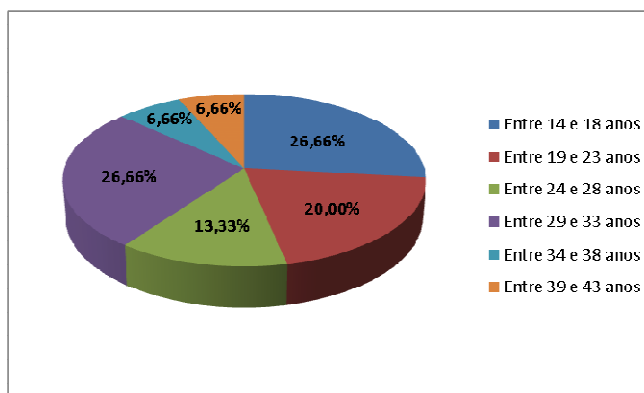


Figura 4.2 – Gráfico Idade dos participantes da pesquisa
Fonte: (Do autor, 2012)

Os participantes da pesquisa que possuem computador em casa totalizam 86,66% (13 alunos) enquanto apenas 13,34 (2 alunos) não tem computador em casa (Figura 4.3).

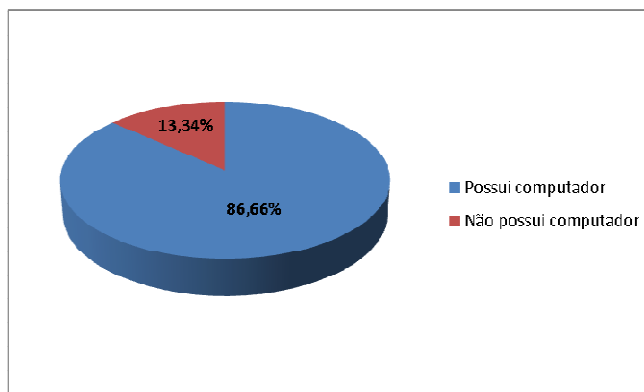


Figura 4.3 – Gráfico Participantes da pesquisa que possuem computador em casa
Fonte: (Do autor, 2012)

Perguntados sobre quais *softwares* costumam utilizar obteve-se o seguinte resultado: 80% (12 alunos) já utilizaram algum editor de texto; 46,66% (7 alunos) já utilizaram planilhas de cálculo; 60% (9 alunos) já utilizaram algum tipo de editor de imagens; 26,66% (4 alunos) já utilizaram editores de áudio; 33,33% (5 alunos) já utilizaram algum editor de vídeo; 93,33% (14 alunos) costumam utilizar navegadores de Internet e 20% (3 alunos) utilizam outros tipos de *softwares* além dos citados (Figura 4.4).

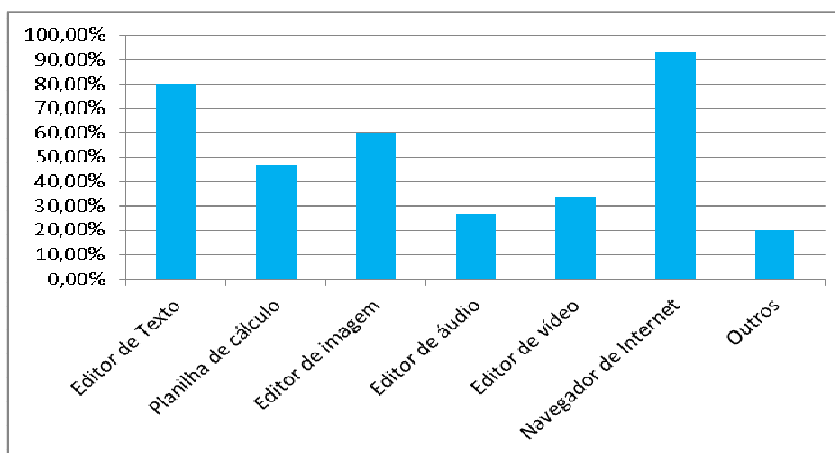


Figura 4.4 – Gráfico Recursos de computador já utilizados pelos participantes
Fonte: (Do autor, 2012)

A frequência com que os participantes utilizam o computador semanalmente pode ser vista no gráfico da figura 4.5, onde 53,33% (8 pessoas) usam o computador até 5 horas por semana, 13,33% (2 pessoas) utilizam de 5 a 10 horas semanais, 6,66% (1 pessoa) utiliza de 10 a 15 horas, 13,33% (2 pessoas) utilizam de 30 a 40 horas semanais e 13,33% (2 pessoas) utilizam o computador 70 horas ou mais por semana.

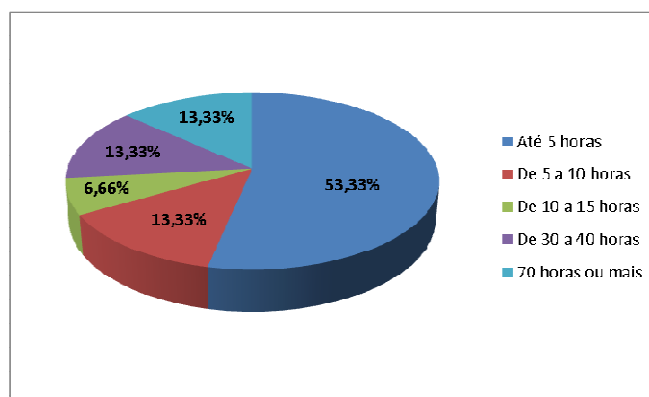


Figura 4.5 – Gráfico Período semanal de utilização do computador dos participantes da pesquisa
Fonte: (Do autor, 2012)

Quanto ao nível de conhecimento em informática 6,66% (1 aluno) definiram seu conhecimento como Muito baixo, 20% (3 alunos) como Baixo, 53,33% (8 alunos) como Médio e 20% (3 alunos) como Alto (Figura 4.6).

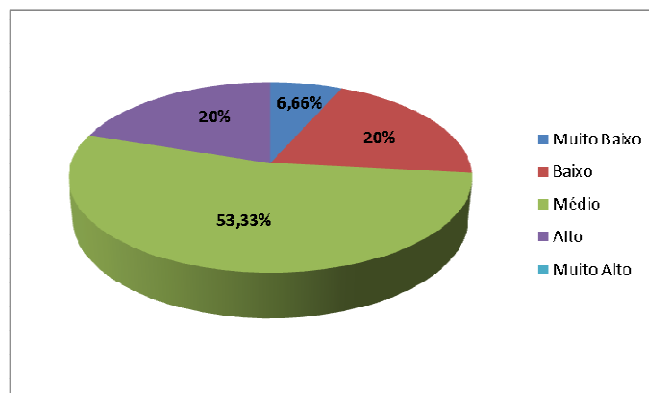


Figura 4.6 – Nível de conhecimento em informática dos participantes da pesquisa
Fonte: (Do autor, 2012)

Os participantes pontuaram ainda quais as tarefas desenvolvidas em aula poderiam receber o auxílio de uma ferramenta tecnológica para ser executada. 33,33% (5 alunos)

sugeriram que a ferramenta auxiliasse no aquecimento vocal, 53,33% (8 pessoas) acreditam que seria interessante que uma ferramenta oferecesse a possibilidade de audição das músicas executadas, 40% (6 alunos) sugeriram que a ferramenta oferecesse auxílio na execução dos exercícios respiratórios e 93,33% (14 pessoas) gostariam que o sistema oferecesse possibilidade de armazenamento de partituras, letras e músicas, possibilitando a consulta das mesmas (Figura 4.7).

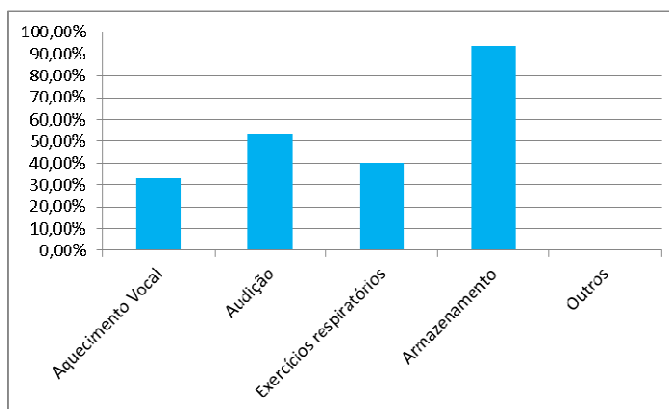


Figura 4.7 – Gráfico Tarefas desenvolvidas em aula que poderiam receber o auxílio de uma ferramenta computacional segundo os participantes da pesquisa
Fonte: (Do autor, 2012)

Após a aplicação dos questionários pode-se definir melhor o perfil dos usuários do sistema. Pontos importantes, como o fato de possuírem computador em casa e a frequência com que o utilizam, foram abordados, obtendo resultado satisfatório, visto que a grande maioria utiliza-o diariamente, o que faz com que os mesmos tenham maior habilidade com a máquina. É notório também que a faixa etária em maioria, apresenta uma facilidade maior no aprendizado. Conforme Prensky (2001), devido a experiência adquirida na utilização da Internet e de jogos digitais, os jovens estão habituados a receber inúmeras informações mais rapidamente e a executar tarefas múltiplas.

Além disso, a grande maioria dos participantes da pesquisa, já estão habituados a utilizar navegadores de internet e demais utilitários como editores de texto e áudio, o que os mostra aptos a utilização de um software também, nas aulas de educação musical, como o que será proposto neste trabalho.

4.1.1 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais são os que definem quais as funcionalidades necessárias ao sistema, para que o mesmo satisfaça as necessidades do usuário. Após conhecer melhor o perfil dos futuros usuários do sistema e perceber através das pesquisas feitas, as necessidades que o sistema precisa auxiliar a sanar, definiram-se os seguintes requisitos funcionais:

- Cadastramento de alunos e seus dados pessoais;
- Inclusão de músicas e seus respectivos arquivos de áudio, vídeo, partitura e letra, bem como, definição de músicas por módulos, permitindo que o aluno tenha acesso a consulta de músicas e também inclusão.
- Calendário de atividades, permitindo que o professor insira atividades ou tarefas propostas e que o aluno as consulte.
- Consulta ao histórico de músicas executadas.
- Opção de *download* dos arquivos da música, como letras e partituras.
- Inclusão de sugestões de músicas a serem executadas no semestre, por parte do aluno, permitindo *upload* de arquivos.
- Registro de presença em aula, feito pelo professor.

4.1.2 Requisitos Não-Funcionais

Para Padilha (2010, p. 19 apud SOMMERVILLE, 2007, p. 80-81):

Requisitos não funcionais são restrições sobre os serviços ou as funções oferecidos pelo sistema. Eles incluem restrições de timing, restrições sobre o processo de desenvolvimento e padrões. Os requisitos não funcionais aplicam-se frequentemente, ao sistema como um todo. Em geral, eles não se aplicam às características ou serviços individuais de sistema.

Foram encontrados os seguintes requisitos não-funcionais para o sistema:

- Para acessar o sistema será necessário fazer *login* com usuário e senha, sendo eles respectivamente, e-mail e senha de 6 caracteres que no primeiro acesso será definida como somente os números da data de nascimento (dd/mm/aa), podendo ser alterada posteriormente pelo usuário no sistema.

- Somente o professor poderá fazer a inclusão de novos alunos no sistema.
- A interface deve se apresentar de forma amigável e intuitiva, facilitando o acesso tanto para usuários que possuem nível alto de conhecimento de informática quanto os que não têm tanto acesso às tecnologias da informação.

4.2 Diagrama de Classes

O diagrama de classes é utilizado para descrever as classes e seus respectivos métodos e atributos e também especificar os tipos de relacionamento estático que existem entre elas. Fowler (2000) define como os dois tipos principais de relacionamento estático as associações e os subtipos.

A figura 4.8 mostra o diagrama de classes do sistema proposto.

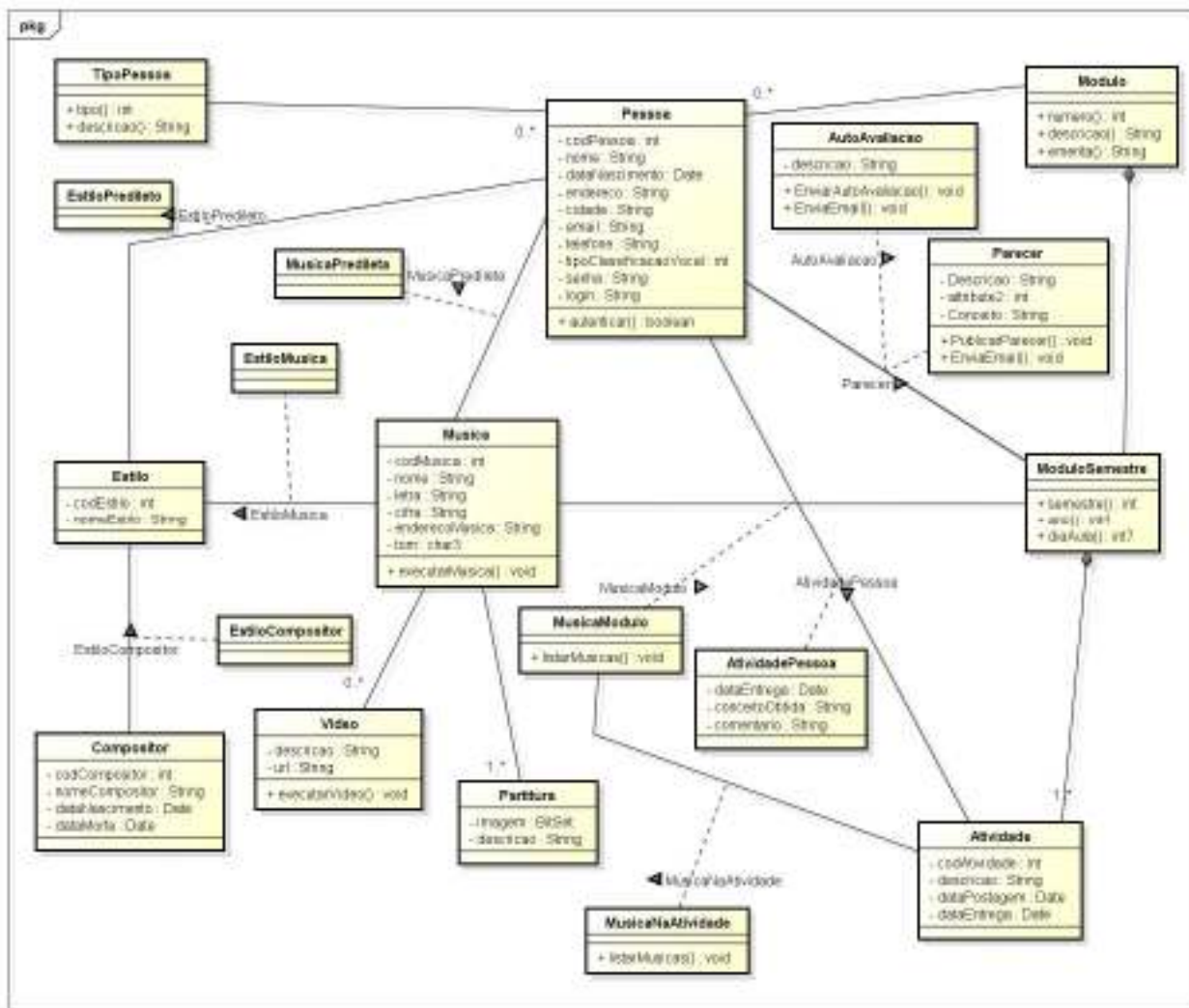


Figura 4.8 – Diagrama de classes do sistema
 Fonte: (Do autor, 2012)

4.3 Casos de uso

Diagrama de casos de uso é um dos diagramas oferecidos pela UML que visa mostrar o conjunto de funções que o sistema deverá executar para satisfazer as necessidades do cliente. Este tipo de diagrama representa o comportamento do sistema com seus usuários, que neste contexto são denominados atores. Desta forma também podem ser chamados outros sistemas ou mesmo entidades externas que interagem com o sistema em questão.

Booch (2000) explica que casos de uso podem ser utilizados para captar o comportamento pretendido do sistema que será desenvolvido sem que seja necessário especificar como este comportamento será implementado.

4.3.1 Caso de Uso sistema do sistema proposto

A figura 4.9 mostra as atividades executadas pelo professor no sistema através de um Diagrama de Caso de uso.

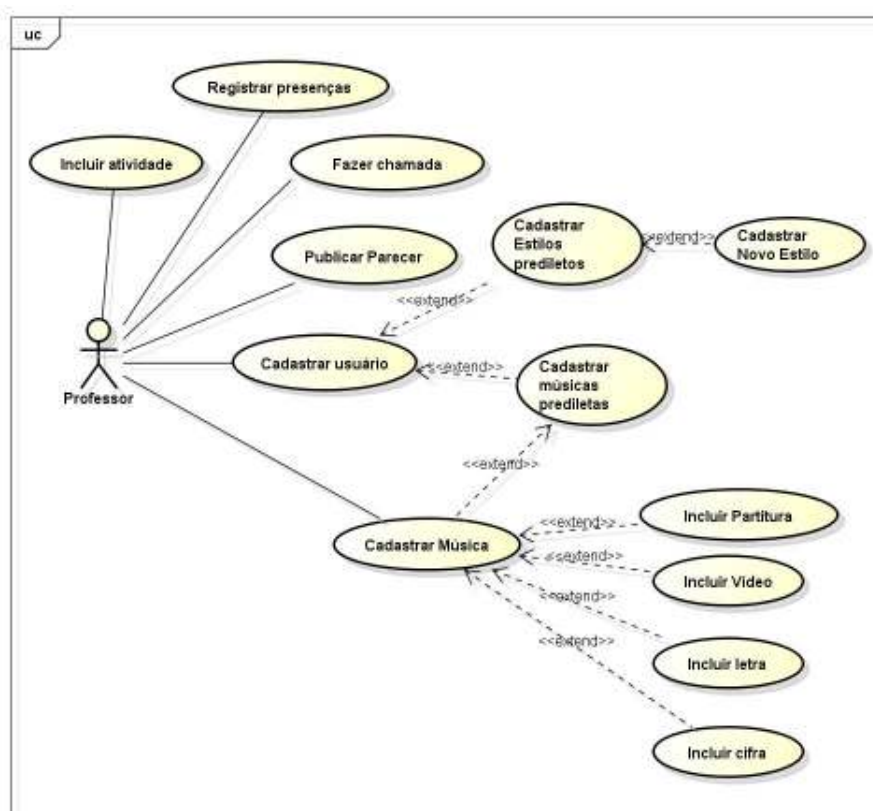


Figura 4.9 – Diagrama de casos de uso Professor
Fonte: (Do autor, 2012)

O diagrama de caso de uso a seguir ilustra as ações executadas pelo aluno junto ao sistema (Figura 4.10).

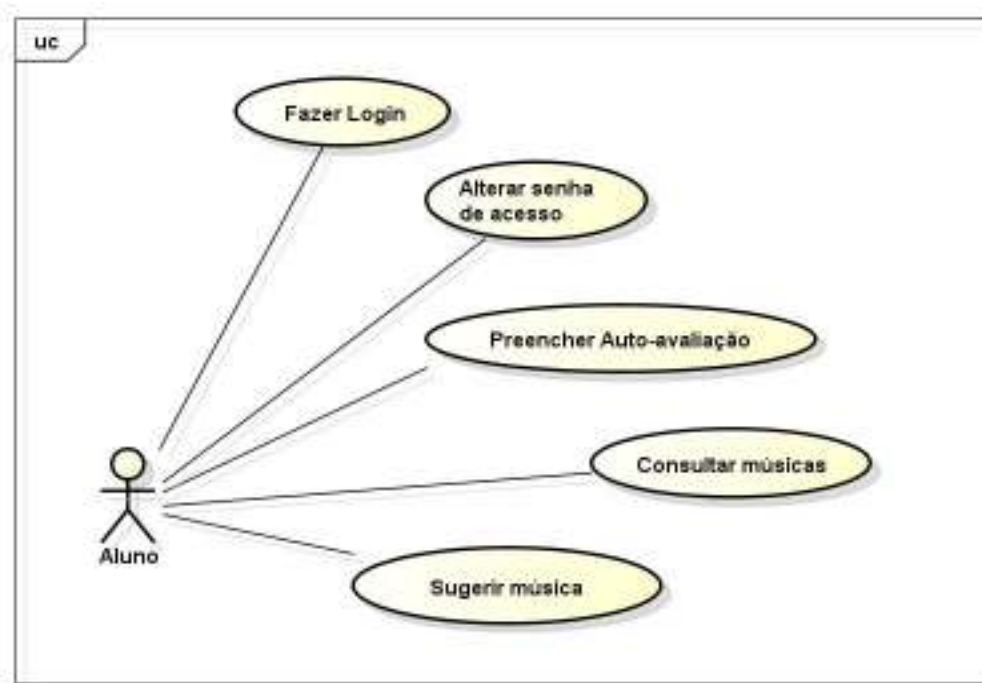


Figura 4.10 – Diagrama de casos de uso Aluno
 Fonte: (Do autor, 2012)

4.3.2 Descrição e Diagramas de Atividade dos Casos de Uso

4.3.2.1 Caso de uso Incluir atividade

Descrição: Cadastrar uma nova atividade para os alunos de determinado módulo.

Pré-condição: O professor deve ter feito seu *login* no sistema com usuário e senha.

Ator: Professor

Fluxo Principal:

1. Professor clica sobre a opção de inclusão de atividade.
2. Seleciona o módulo a qual será aplicada a atividade incluída.
3. Preenche os campos indicados.
4. Seleciona a música a qual a atividade está relacionada. [A1]

5. Confirma a inclusão da atividade.

6. Sistema grava a atividade.

Fluxo Alternativo A1:

1. A música desejada não está cadastrada no sistema.

2. Professor escolhe incluir a música.

3. Sistema apresenta para preenchimento os campos de inclusão de música.

4. Professor cadastra a música.

5. Sistema retorna ao passo 5 do Fluxo Principal.

4.3.2.2 Diagrama de atividade Incluir Atividade

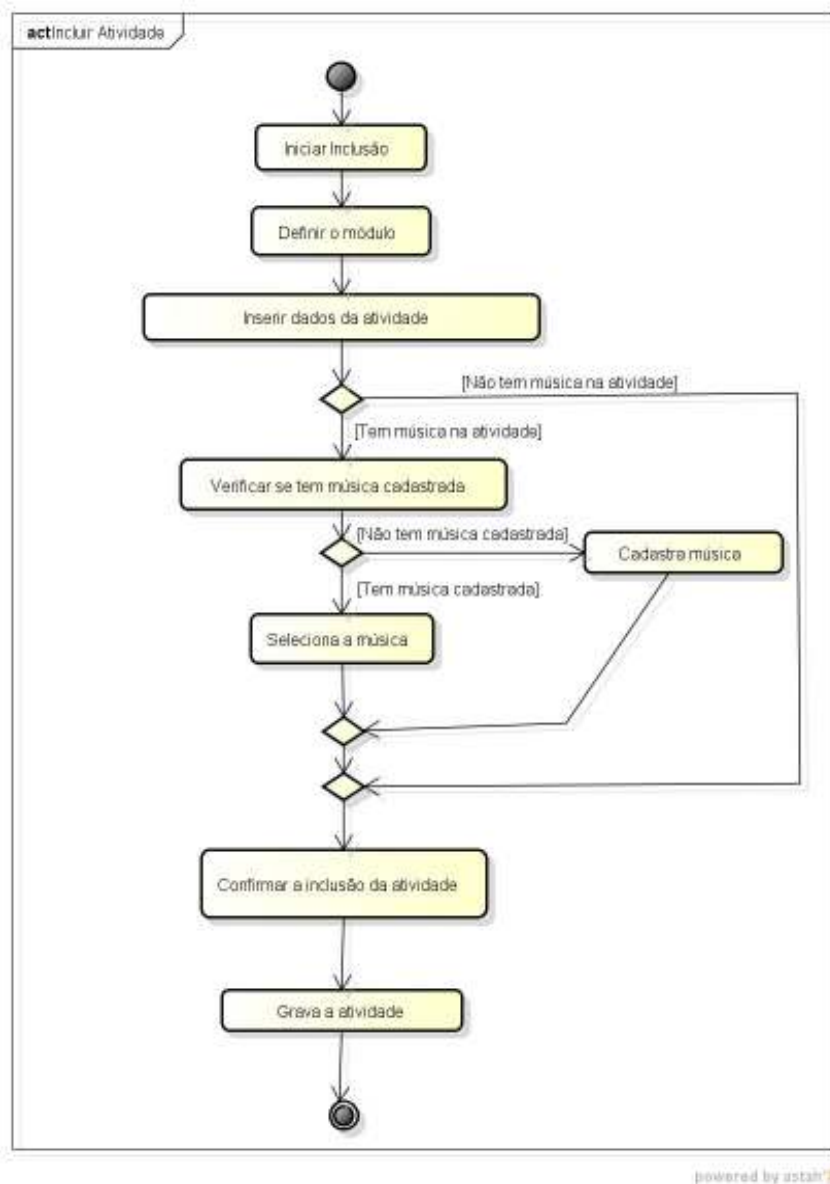


Figura 4.11 – Diagrama de atividades Incluir atividade

Fonte: (Do autor, 2012)

4.3.2.3 Caso de uso Fazer chamada

Descrição: Fazer a chamada dos alunos presentes na aula.

Pré-condição: O professor deve ter feito seu *login* no sistema com usuário e senha.

Ator: Professor

Fluxo principal:

1. Professor clica sobre a opção de chamada.
2. Seleciona o módulo em que a turma ou aluno está cursando.
3. Marca presença para os alunos. [A1]
4. Confirma a alteração no quadro de presença.
5. Sistema grava as alterações.

Fluxo alternativo A1:

1. O aluno não compareceu a aula.
2. Não é alterado o quadro de presença.

4.3.2.4 Diagrama de atividades fazer chamada

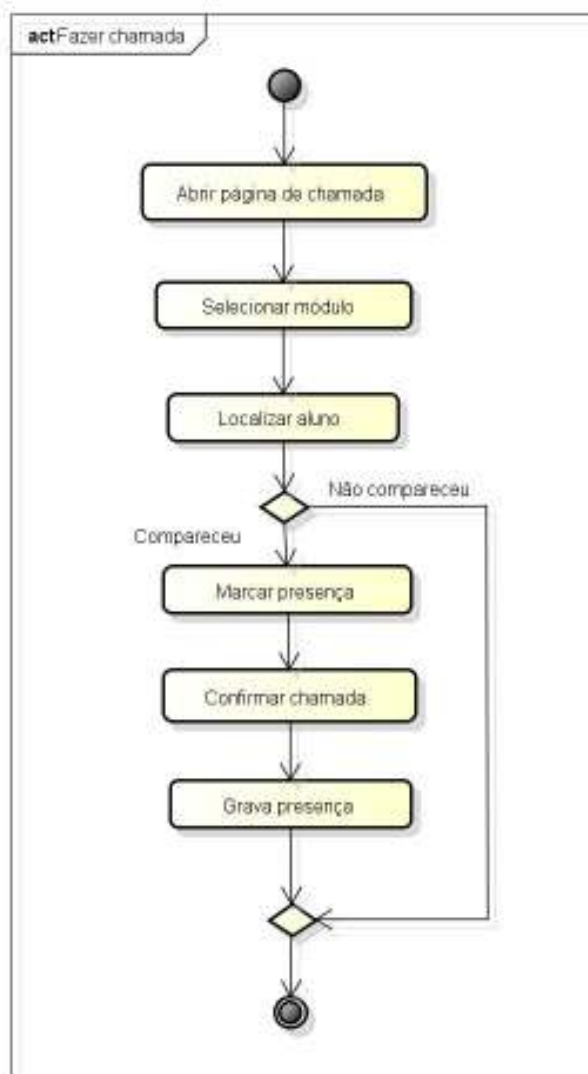


Figura 4.12 – Diagrama de atividades Fazer chamada
Fonte: (Do autor, 2012)

4.3.2.5 Caso de uso Publicar parecer

Descrição: Publicar parecer descritivo de avaliação do aluno durante o módulo.
Pré-condição: O professor deve ter efetuado o <i>login</i> no sistema.
Ator: Professor
Fluxo principal:

1. Professor acessa a opção de publicação de pareceres.
2. Seleciona o aluno a qual deseja avaliar.
3. Seleciona o módulo a qual se refere a avaliação.
4. Digita o parecer descritivo do aluno.
5. Define o conceito do módulo.
6. Confirma publicação do parecer. [A1]
7. Sistema grava o parecer do aluno e envia e-mail ao aluno notificando-o que o parecer está disponível.

Fluxo alternativo A1: Cancelamento da inclusão do parecer.

1. Clica na opção de cancelar a inclusão do parecer.
2. Sistema exibe mensagem de cancelamento de inclusão do parecer e retorna ao passo 3 do Fluxo principal.

4.3.2.6 Diagrama de atividades Publicar Parecer

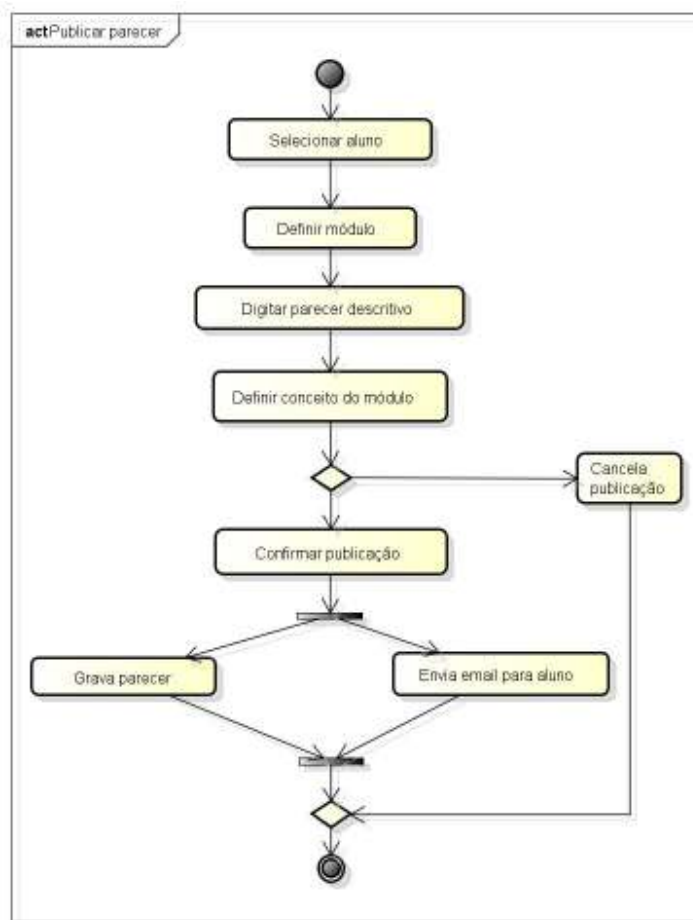


Figura 4.13 – Diagrama de atividades Publicar parecer
Fonte: (Do autor, 2012)

4.3.2.7 Caso de uso Cadastrar usuário

Descrição: Inclusão de novos usuário no sistema.
Pré-Condição: O usuário deve ter efetuado <i>login</i> no sistema.
Ator: Professor
Fluxo principal: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ator acessa a tela de cadastramento de usuário. 2. Sistema exhibe os campos para preenchimento.

<ol style="list-style-type: none">3. Ator preenche os dados do usuário.4. Seleciona o módulo que o aluno está cursando.5. Seleciona classificação vocal.6. Localiza estilos preferidos do aluno. [A1]7. Seleciona os estilos preferidos.8. Localiza músicas preferidas do aluno.[A2]9. Seleciona músicas.10. Confirma inclusão. [A3]11. Sistema grava dados do usuário.
<p>Fluxo alternativo A1: Estilo não cadastrado</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ator cadastra o estilo.2. Sistema exibe a mensagem de confirmação e retorna ao passo 7 do fluxo principal.
<p>Fluxo alternativo A2: Música não cadastrada</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ator cadastra a música.2. Sistema exibe a mensagem de confirmação e retorna ao passo 9 do fluxo principal.
<p>Fluxo alternativo A3: Inclusão cancelada</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ator cancela a inclusão.2. Sistema retorna ao menu principal.

4.3.2.8 Diagrama de atividades Cadastrar usuário

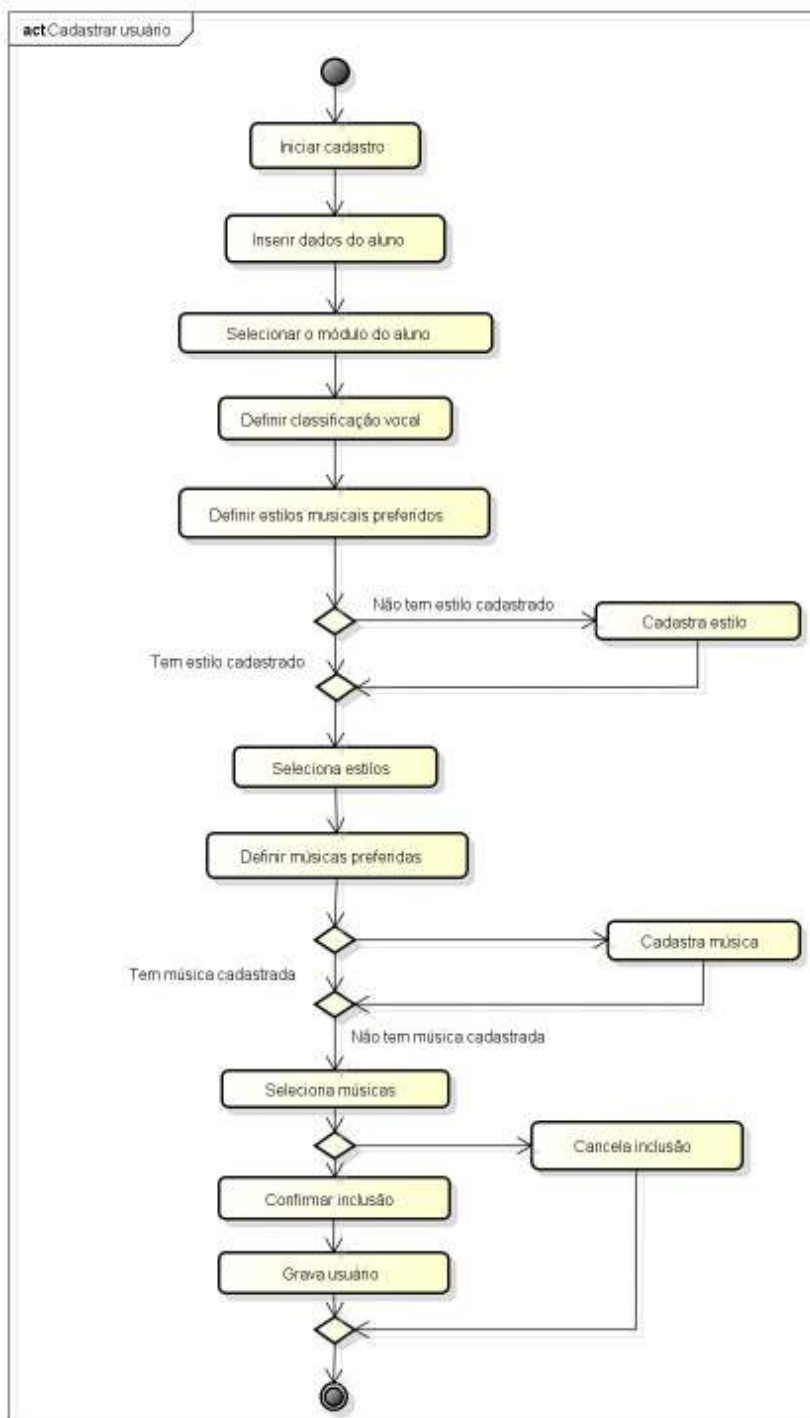


Figura 4.14 – Diagrama de atividades Cadastrar usuário
 Fonte: (Do autor, 2012)

4.3.2.9 Caso de uso Alterar senha de usuário

Descrição: Alterar senha de usuário.
Pré-condição: O usuário deve ter efetuado <i>login</i> no sistema.
Ator: Aluno, Professor
<p>Fluxo Principal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Usuário acessa a opção de alteração de senha do Usuário. 2. Sistema exibe os campos Senha atual, Nova senha e confirmação da nova senha para preenchimento. 3. Usuário insere Senha atual, nova senha e confirmação. [A1] 4. Confirma a alteração da senha. [A2] 5. Sistema Grava nova senha. 6. Sistema exibe mensagem de êxito na alteração da senha.
<p>Fluxo Alternativo A1: Nova senha e confirmação não conferem</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema emite mensagem avisando que a nova senha digitada e a confirmação não coincidem. 2. Sistema limpa os campos Senha Nova e Confirmação da Senha. 3. Sistema volta ao passo 3 do Fluxo Principal.
<p>Fluxo Alternativo A2: Usuário cancela alteração de senha</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Retorna a tela inicial do sistema.

4.3.2.10 Diagrama de atividades Alterar senha de usuário

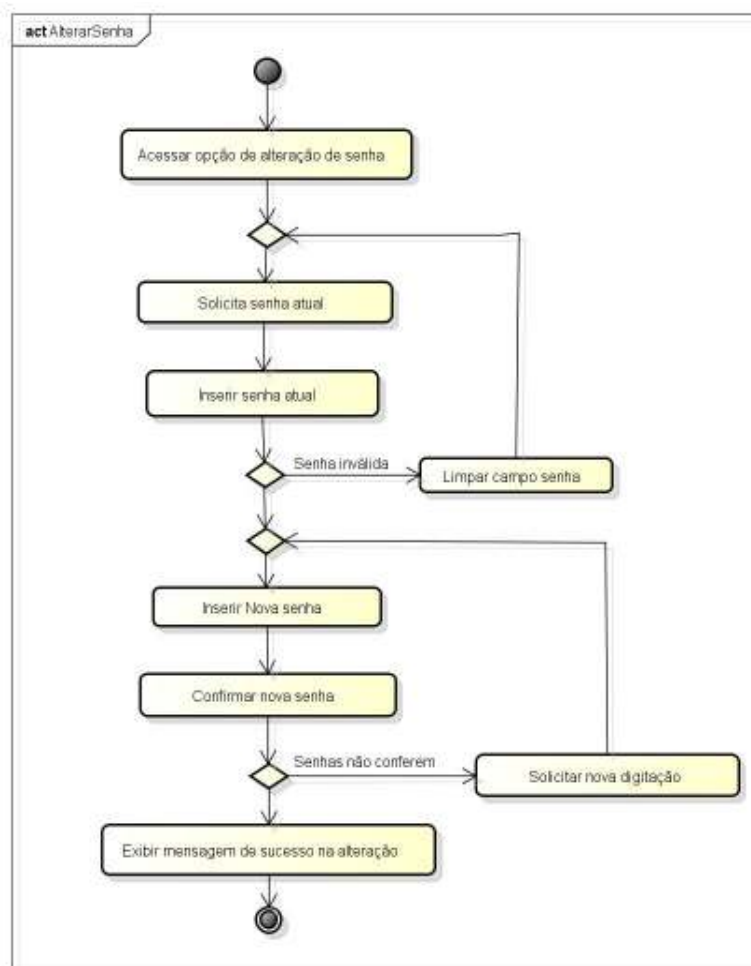


Figura 4.15 – Diagrama de atividades Alterar senha de usuário
Fonte: (Do autor, 2012)

4.3.2.11 Caso de uso fazer login

Descrição: Permite que o usuário acesse o sistema.
Pré-Condição: Usuário deve estar cadastrado no sistema.
Ator: Professor e aluno
Fluxo Principal: <ol style="list-style-type: none"> 1. Acessa a página de <i>login</i> 2. Digita usuário (E-mail cadastrado) e senha.

<ol style="list-style-type: none"> 3. Sistema valida os dados digitados [A1] [A2] 4. Sistema permite que o usuário acesse o sistema.
<p>Fluxo alternativo A1: Usuário não cadastrado</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema não encontra o usuário digitado. 2. Sistema exibe uma mensagem de aviso ao usuário que o usuário digitado não foi encontrado. 3. Sistema retorna ao passo 2 do fluxo principal.
<p>Fluxo Alternativo A2: Senha incorreta</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema verifica que a senha digitada não confere. 2. Sistema exibe mensagem ao usuário informando o erro. 3. Sistema retorna ao passo 2 do fluxo principal.

4.3.2.12 Diagrama de atividades fazer *login*

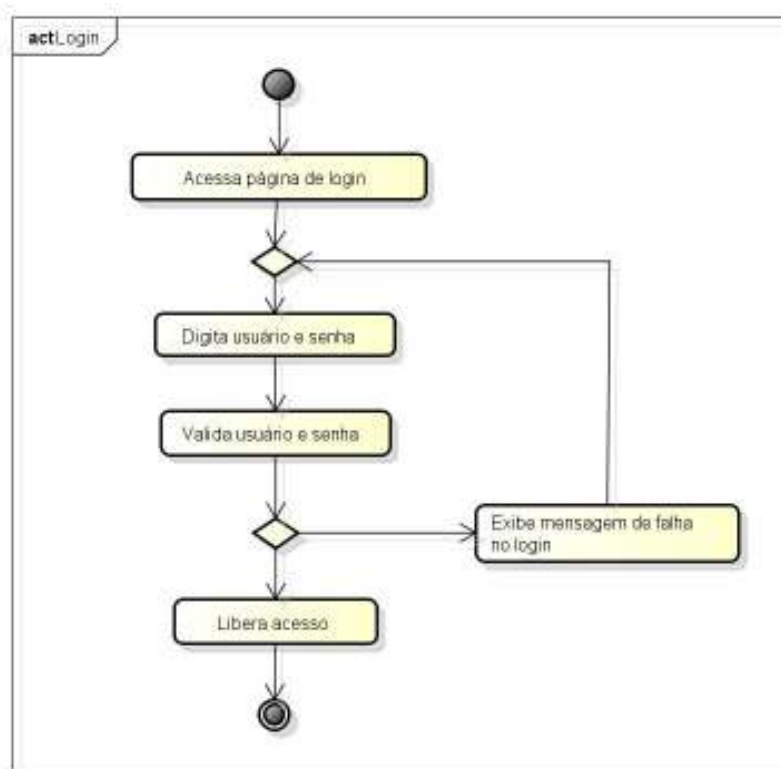


Figura 4.16 – Diagrama de atividades Fazer *login*

Fonte: (Do autor, 2012)

4.3.2.13 Caso de uso Cadastrar música

<p>Descrição: Permite que o usuário cadastre uma música no sistema.</p>
<p>Pré-condição: O usuário deve ter efetuado o <i>login</i> no sistema.</p>
<p>Ator: Professor, Aluno</p>
<p>Fluxo principal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acessa a tela de cadastro de música. 2. Preenche o campo com nome da música 3. O sistema consulta as músicas já cadastradas com mesmo nome. 4. Nenhuma música encontrada. [A1] 5. Seleciona compositor. [A2] 6. Seleciona estilo da música. 7. Preenche o tom original da música. 8. Envia os arquivos referentes a música cadastrada (partitura, letra, cifra, etc) 9. Confirma a inclusão da música no sistema. 10. Sistema grava as informações e volta a tela inicial.
<p>Fluxo Alternativo A1: Já existe a música cadastrada no sistema.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Define o nome da versão da música que será cadastrada. 2. Retorna ao passo 8 do Fluxo principal.
<p>Fluxo Alternativo A2: O compositor da música não está cadastrado no sistema.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Efetua o cadastro do compositor. 2. Sistema retorna ao passo 5 do fluxo principal.

4.3.2.14 Diagrama de atividades Cadastrar música

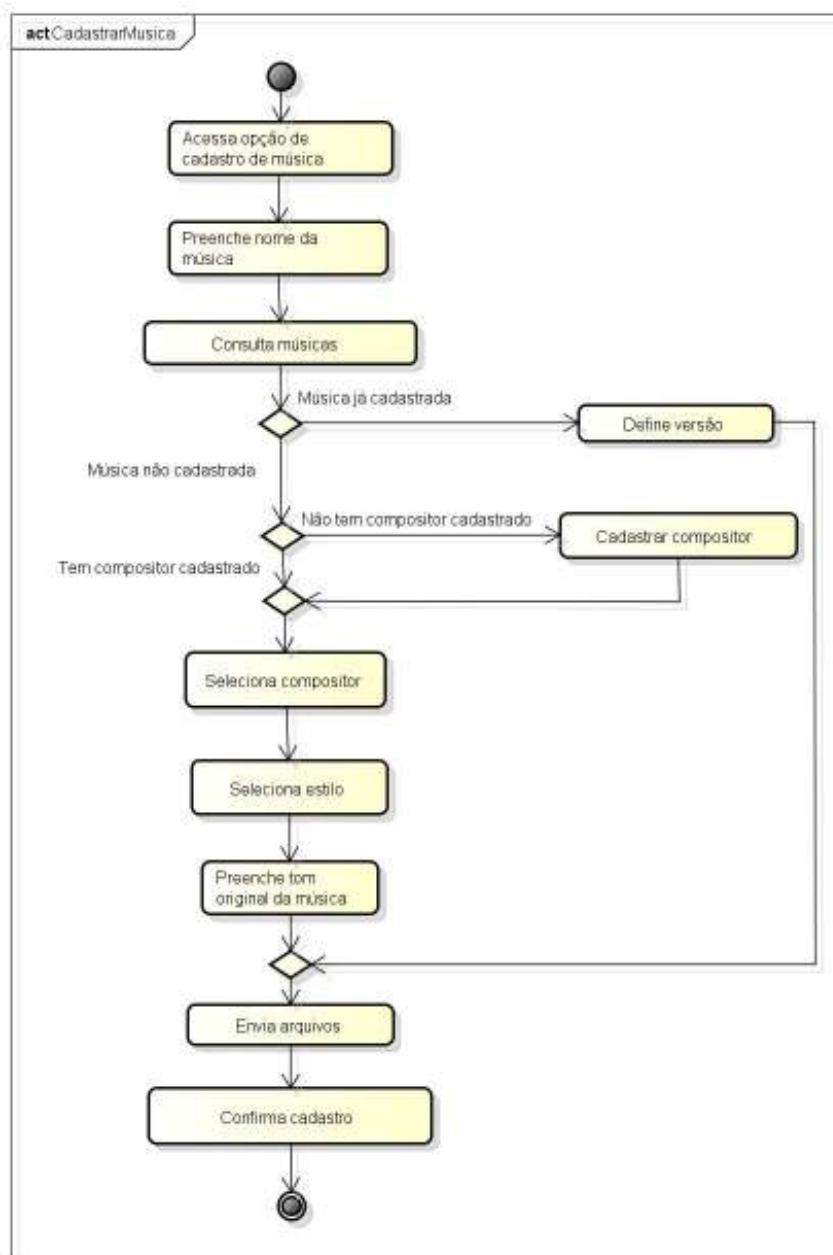


Figura 4.17 – Diagrama de atividades Cadastrar música
Fonte: (Do autor, 2012)

4.3.2.15 Caso de uso Sugerir música

Descrição: Permite que o usuário sugira uma música para executar durante o módulo.

Pré-condição: O usuário deve ter efetuado o <i>login</i> no sistema.
Ator: Aluno.
<p>Fluxo principal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acessa a tela de sugestão de música. 2. Seleciona o módulo a qual será feita a sugestão. 3. Localiza música. [A1] 4. Seleciona música. 5. Confirma sugestão. 6. Sistema grava a sugestão e retorna a página inicial.
<p>Fluxo Alternativo A1: Música não cadastrada</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Efetua o cadastro da música. 2. Retorna ao passo 4 do fluxo principal.

4.3.2.16 Diagrama de atividades Sugerir música

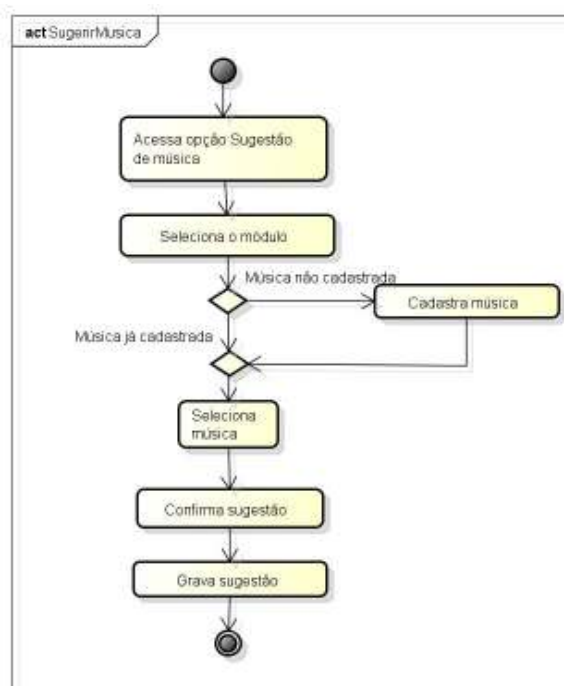


Figura 4.18 –Diagrama de atividades Sugerir música
Fonte: (Do autor, 2012)

4.3.2.17 Caso de uso Consultar músicas

Descrição: Permite que o usuário consulte as músicas cadastradas no sistema.
Pré-condição: O usuário deve ter efetuado o <i>login</i> no sistema.
Ator: Professor, aluno.
Fluxo principal: <ol style="list-style-type: none"> 1. Acessa a tela de consulta de músicas. 2. Define o filtro que deseja fazer (Músicas já executadas, Por estilo, Por compositor, Por módulo). 3. Sistema lista músicas conforme o filtro selecionado. 4. Usuário seleciona a música e confirma seleção. 5. Sistema exibe informações e arquivos referentes a música selecionada.

4.3.2.18 Diagrama de atividades Consultar músicas

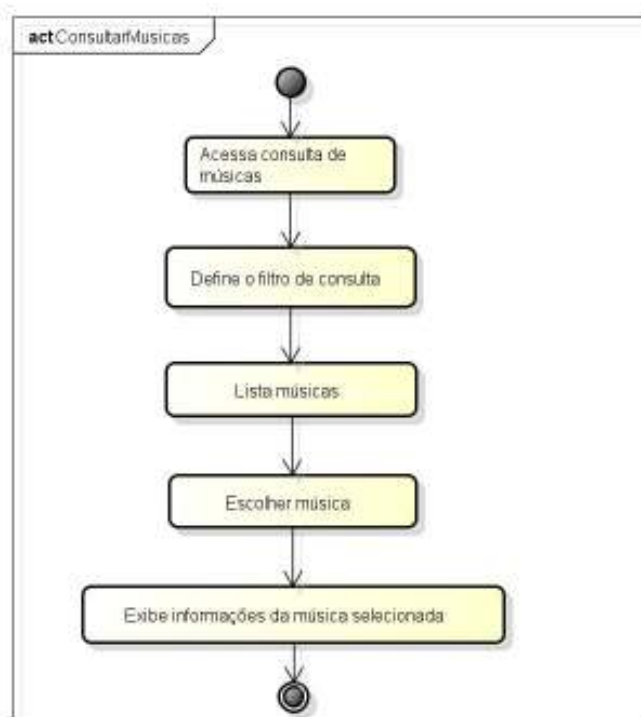


Figura 4.19 – Diagrama de atividades Consultar músicas
Fonte: (Do autor, 2012)

4.3.2.19 Caso de uso Preencher auto avaliação

Descrição: Permite que o aluno preencha a auto avaliação referente ao módulo cursado.
Pré-condição: O usuário deve ter efetuado o <i>login</i> no sistema.
Ator: Aluno.
Fluxo principal: <ol style="list-style-type: none"> 1. Acessa a tela de auto avaliação. 2. Seleciona o módulo a qual a auto avaliação se refere. 3. Preenche a auto avaliação. 4. Confirma a inclusão. 5. Sistema grava a auto avaliação e envia e-mail ao professor avisando da inclusão.

4.3.2.20 Diagrama de atividades preencher auto avaliação

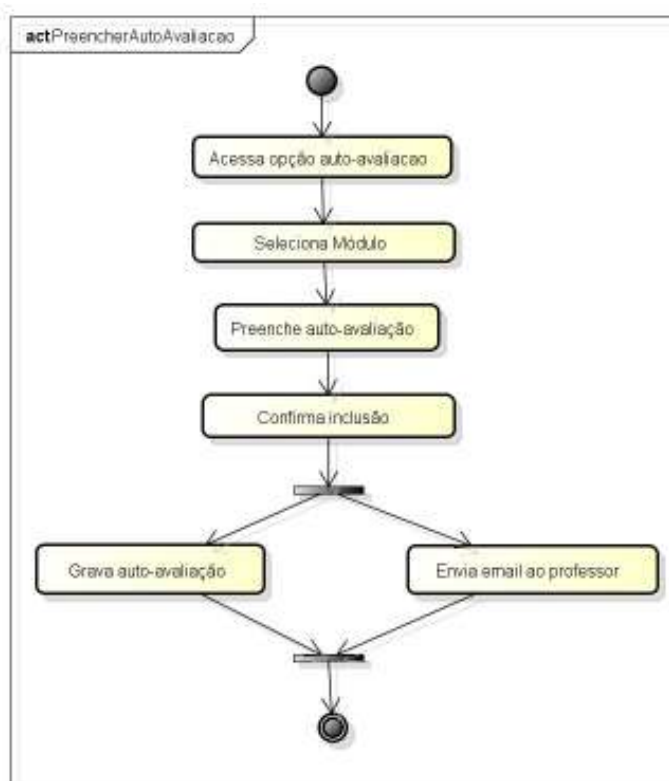


Figura 4.20 – Diagrama de atividades Preencher auto avaliação
Fonte: (Do autor, 2012)

4.6 Conclusões do capítulo

Este capítulo apresentou a modelagem e a definição dos requisitos do sistema, visando a sua visualização mais ampla. Confirma-se aqui a importância da modelagem UML e definição de requisitos antes de uma implementação, afim de que se tenha com mais clareza as necessidades que o sistema deverá suprir.

CONCLUSÃO

Utilizar uma ferramenta tecnológica para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem e potencializar a aplicação dos conteúdos passados aos alunos é uma importante alternativa para o professor de canto. Porém, é importante salientar, que para que o ensino da música seja mediado por uma tecnologia, é necessário que o sistema atenda as necessidades do professor e que o mesmo esteja apto a utiliza-la, sabendo que a ferramenta não tem o poder de substituí-lo e sim auxiliá-lo.

Uma ferramenta tecnológica pode proporcionar um estreitamento na relação do professor com o aluno, bem como a otimização do tempo em aula. Auxiliando-os a realizarem as tarefas propostas conforme a ementa apresentada no curso.

Por entender que não existe no mercado um *software* capaz de solucionar a problemática encontrada na FUNDARTE, foi apresentado neste trabalho a modelagem UML de uma ferramenta, baseada nestas necessidades e em tudo que foi presenciado e percebido nas aulas de canto, bem como nas reuniões feitas com a professora e os alunos da Fundação.

Apesar da proposta apresentada neste trabalho visar as necessidades encontradas na Fundação de Artes de Montenegro, poderá também ser uma opção a ser utilizada em outras escolas de música com a mesma realidade.

O sistema permitirá que o processo de avaliação seja feito de forma digital, além disso, poderá oferecer oportunidade ao aluno de consultar músicas, partituras e letras não somente no período de aula, mas também em casa ou outro local em que tenha um computador com internet disponível, oferecendo mais possibilidades de estudo ao aluno. Disponibilizar esta ferramenta ao aluno não só o auxilia, mas também ao professor, considerando que os dois têm um objetivo em comum: o ensino musical.

Sugere-se que outros trabalhos sejam feitos nesse contexto apresentando a validação da modelagem desenvolvida no presente trabalho, junto aos alunos e futuros usuários da ferramenta. Espera-se ainda, que o sistema seja implementado e disponibilizado a Fundação, afim de que o que foi modelado possa ser desenvolvido e aplicado. Podendo ainda o projeto

apresentar maiores recursos e módulos como interação com redes sociais e mais melhorias, conforme as necessidades que forem surgindo no decorrer de sua utilização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, Valéria Peixoto de. **Música – Origem – Sons e instrumentos**. Disponível em <http://educacao.uol.com.br/artes/index-m.jhtm>. Acessado em Outubro de 2011.

BENNETT, Roy. **Elementos Básicos da Música**. Jorge Zahar Editor Ltda. Rio de Janeiro, 1987.

BEZERRA, Eduardo. **Princípios de análise e projeto de sistemas com UML**. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

BLUMM, Charles Alexandre. **Tecnologias computacionais aplicadas a análise de sinais de voz**. Trabalho de conclusão de curso. Novo Hamburgo, 2003.

BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. **UML, Guia do usuário**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

DORIA, Luiz Eduardo Fank. **Análise de frases musicais monofônicas em testes de avaliação para corais**. Trabalho de conclusão de curso. Novo Hamburgo, 2010.

ESCOVEDO, Tatiana; MACHADO, Francis B.; SILVEIRA, Denis S. **Uma Análise Crítica Sobre a Aplicação do E-Learning na Educação Musical**. Rio de Janeiro, 2004.

ETAG. Disponível em <http://etaginformatica.com.br/web/>. Acessado em Março de 2012.

FERREIRA, Léslie Piccolotto; Oliveira, Iára Bittante; Quinteiro, Eudósia Acunã; Morato, Edwiges Maria. **Voz Profissional: o profissional da voz**. Pró-fono Departamento Editorial. Carapicuíba, 1995.

FLORES, Luciano Vargas. **Conceitos e Tecnologias para Educação Musical Baseada na Web**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2002.

FOWLER, Martin; SCOTT, Kendall. **UML essencial: um breve guia para a linguagem-padrão de modelagem de objetos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

FUNDARTE, Fundação Municipal de Artes de Montenegro. **A Fundarte**. Disponível em http://www.fundarte.rs.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=20&Itemid=29 Acessado em Abril de 2012.

GARRA – GRUPO DE AÇÃO E RECUPERAÇÃO DE RECURSOS AMBIENTAIS. **A lista de coisas que não sabemos ou não lembramos**. Mato Grosso do Sul, 2010. Disponível em <http://dominuslitis.webnode.com/products/a%20lista%20de%20coisas%20que%20n%C3%A3o%20sabemos%20ou%20n%C3%A3o%20nos%20lembramos/>. Acessado em Março de 2012.

GUEDES, Gilleanes T. A. **Uml: Uma abordagem prática**. São Paulo: Novatec Editora Ltda, 2008.

GRANGEIRO, Maria Regina. **Classificação Vocal: Aspectos anatômicos e fisiológicos**. CEFAC – Curso de Especialização em Fonoaudiologia Clínica. Salvador, 1999.

KOTONYA, Gerald; SOMMERVILLE, Ian. **Requirements engineering: processes and techniques**. New York: John Wiley & Sons Ltd, 1998.

LACERDA, Osvaldo. **Compêndio de Teoria Elementar da Música**. Editora Ricordi Brasileira. São Paulo, 1966.

LEME, Gerson Rios; BELLOCHIO, Cláudia Ribeiro. **Professores de escolas de música: um estudo sobre a utilização de tecnologias**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 2007.

MENALDI, Jackson A. C. M. et al. **La voz normal**. Editorial Médica Panamericana S.A. Buenos Aires, 1992.

MILETTO, Evandro M. **Educação musical auxiliada por computador: algumas considerações e experiências**. CINTED-UFRGS. V.2 Nº 1, Março, 2004.

_____. **Introdução a Computação Musical**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2004.

MONTEIRO, Gisane Campos. **Sugestões Didáticas Para o Ensino da Respiração na Técnica Vocal Para Iniciantes**. Conservatório de Música de Sergipe. Sergipe, [200?].

NOBRE, Jorge. **Apostila de Teoria Musical**. Projeto Fortalecimento Musical. Ceará, 2008.

PEDROSO, Maria Ignez de Lima. **Técnicas vocais para os profissionais da voz**. São Paulo, 1997.

PRENSKY, Marc. **Do they really think differently**. On the Horizon, vol. 9 nº 6. NCB University Press, 2001.

PRIOLLI, Maria Luísa de Mattos. **Teoria Musical: Princípios básicos da Música para a juventude**. Cia Brasileira de Artes Gráficas, 1958.

ROSCHEL, Renato. **História da Música**. Almanaque Música. Disponível em: <http://almanaque.folha.uol.com.br/musicaoquee.htm>. Acessado em Outubro de 2011.

SIQUEIRA, Alysson. **A timbragem vocal**. Faculdade de Artes do Paraná. Curitiba, 2009.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 8ª Ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2007.

TAKAHASHI, Wiley Hiroshi. **Computação aplicada ao som**. Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2006.

WESHENFELDER, Adriano Luís; DORIA, Luiz Eduardo Fank; BÜNDCHEN Denise Sant'Anna. **COROS – Sistema Informatizado para Corais**. Universidade Feevale, 2009.

ANEXOS

ANEXO 1 – Questionário aluno

- Sexo: () Feminino () Masculino
- Qual sua idade? _____
- Tem computador em casa? _____
- Quantas horas por semana, em média, você utiliza o computador em casa, no trabalho ou em outro local? _____
- Qual dos recursos abaixo você costuma utilizar ou já utilizou?
 - () Editor de texto (Word, OpenOffice, etc)
 - () Planilha de cálculo (Excel, Calc, etc)
 - () Editor de imagem (Photoshop, CorelDraw, etc)
 - () Editor de áudio (Audacity, etc)
 - () Editor de vídeo (Movie Maker, etc)
 - () Navegador da Internet (Internet Explorer, Firefox, GoogleChrome)
 - () Outros. Especifique: _____
- Se você fosse pontuar seu nível de conhecimento em informática o definiria como:
 - () Muito Alto () Baixo () Médio
 - () Alto () Muito Alto
- Há quanto tempo você tem aula de técnica vocal? _____
- Você acha que seria útil a inserção de um software nas aulas de técnica vocal para auxiliá-lo em qual das tarefas que você desenvolve em aula?
 - () Aquecimento Vocal
 - () Audição
 - () Exercícios respiratórios
 - () Outro: _____

ANEXO 2 – Questionário Professor

- Qual sua idade? _____
- Qual dos recursos abaixo você costuma utilizar ou já utilizou?
 - () Editor de texto (Word, OpenOffice, etc)
 - () Planilha de cálculo (Excel, Calc, etc)
 - () Editor de imagem (Photoshop, CorelDraw, etc)
 - () Editor de áudio (Audacity, etc)
 - () Editor de vídeo (...)
 - () Navegador da Internet (Internet Explorer, Firefox, GoogleChrome)
 - () Outros. Especifique: _____
- Você sente a necessidade de uma ferramenta computacional que o auxilie nas tarefas desenvolvidas com os alunos? _____
- Alguma vez você já utilizou algum software para o auxiliar no planejamento e/ou na própria aplicação das aulas? Qual? _____

- Quais as funcionalidades você acha necessário que um sistema computacional voltado as aulas de técnica vocal tenha?
 - () Aquecimento Vocal
 - () Audição
 - () Exercícios respiratórios
 - () Outro: _____

ANEXO 3



LOGIN

file:///C:/Users/kelly/Pictures/Untitled1.htm

FUNDARTE
Fundação Municipal de Artes de Montenegro

LOGIN

Usuário:

Senha:

Tela de *Login*
Fonte: (Do autor, 2012)

ANEXO 4



Tela Menu principal professor
Fonte: (Do autor, 2012)

ANEXO 5



Tela menu principal aluno
Fonte: (Do autor, 2012)

ANEXO 6

Menu_professor.htm

file:///C:/Users/kelly/Pictures/Menu_professor.htm

FUNDATE
Fundação Municipal de Artes de Montenegro

Página Inicial
Meus dados
Registrar presença
Cadastrar músicas
Cadastrar aluno
Publicar parecer
Atividades

INCLUSÃO DE USUÁRIO

Aluno Professor

Nome: _____

Endereço: _____

Telefone: _____

E-mail: _____

Data nascimento: _____

Idade: _____

Classificação social:

Módulo:

Tela inclusão de usuário
Fonte: (Do autor, 2012)

ANEXO 7

Menu_professor.htm

file:///C:/Users/kelly/Pictures/Menu_professor.htm

FUNDAÇÃO MUNICIPAL DE ARTES DE MONTENEGRO

FUNDARTE
Fundação Municipal de Artes de Montenegro

[Página Inicial](#)
[Meus dados](#)
[Registrar presença](#)
[Cadastrar músicas](#)
[Cadastrar aluno](#)
[Publicar parecer](#)
[Atividades](#)

INCLUIR ATIVIDADE

Módulo: PADO

Data de entrega: 1 / 1

Descrição da atividade:

Música: Música 1

Tema/Assunto

SALVAR CANCELAR

Tela inclusão de atividade
Fonte: (Do autor, 2012)

ANEXO 8



Tela inclusão de Auto avaliação
Fonte: (Do autor, 2012)

ANEXO 8



The image shows a screenshot of a web browser window titled "Publicar parecer". The address bar displays the file path: "file:///C:/Users/kelly/Pictures/Menu_professor.htm". The website header features the logo "FUNDATE" (Fundação Municipal de Artes da Montenegro) with a colorful graphic of people. A left sidebar contains a menu with the following items: "Página Inicial", "Meus dados", "Registrar presença", "Cadastrar músicas", "Cadastrar aluno", "Publicar parecer" (highlighted), and "Atividades". The main content area is titled "PUBLICAR PARECER" and contains a form with the following fields:

- Nome: [Seleção] (dropdown menu showing "Sra. Paula Gomes")
- Módulo: [Seleção] (dropdown menu showing "Módulo")
- Conceito: [Seleção] (dropdown menu showing "A - Aluno participante")
- Parecer descritivo: [Área de texto]

At the bottom of the form are two buttons: "OK" and "CANCELAR".

Tela de publicação de parecer

Fonte: (Do autor, 2012)