

**LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO
DO RIO GRANDE DO NORTE
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

ANÁLISE DE SOFTWARES DE AUXÍLIO À COMPOSIÇÃO

Daliana Medeiros Cavalcanti

**NATAL/RN
2004**

DALIANA MEDEIROS CAVALCANTI

ANÁLISE DE SOFTWARES DE AUXÍLIO À COMPOSIÇÃO

Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientadora:

Joseane Alves Pinheiro

**NATAL/RN
2004**

Cavalcanti, Daliana Medeiros

Análise de /softwares de Auxílio à Composição. Daliana Medeiros Cavalcanti.

Natal: FARN, 2004

58 p.

Orientadora: Joseane Alves Pinheiro

Monografia (Graduação em Sistemas de Informação) – Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte.

1. Softwares Aplicados a Música – Monografia
2. Programa de Computador Aplicado à Música

Monografia I. Título

RN/FARN/Bc

CDU 004.4'277



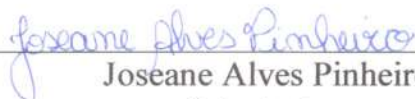
M
004.4'277
C365a
2004

**LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO
DO RIO GRANDE DO NORTE
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

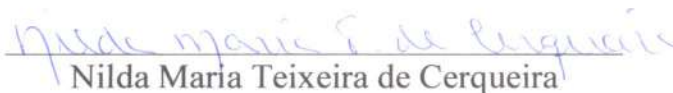
ANÁLISE DE SOFTWARES DE AUXÍLIO À COMPOSIÇÃO

Daliana Medeiros Cavalcanti

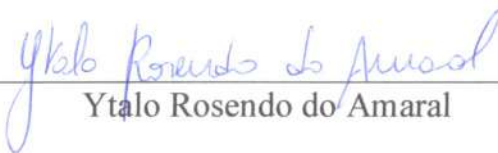
Monografia apresentada e aprovada em 11 de DEZEMBRO de 2004,
pela banca examinadora composta pelos seguintes membros



Joseane Alves Pinheiro
Orientadora



Nilda Maria Teixeira de Cerqueira



Ytalo Rosendo do Amaral

Natal, 11 de DEZEMBRO de 2004.

Dedico este trabalho à toda a minha família,
em especial a meus pais, pois sem eles, não
estaria aqui.

Às minhas irmãs, por toda a alegria que me
proporcionam.

Aos meus amigos, mesmo os que não estão
perto de mim.

A todas as pessoas que amo.

AGRADECIMENTOS

Meus mais sinceros agradecimentos a todos aqueles que sempre me incentivaram a continuar a fazer o curso e que acreditaram que chegaria aqui hoje, pois acontecem inúmeras coisas em nossa vida que faz com que pensemos que não conseguiremos o que visamos atingir e há muitas outras pessoas que nos influenciam a continuar pensando deste modo.

Obrigado especial a minha mãe, que apesar de alguns pequenos desentendimentos, foi a pessoa que mais me incentivou a continuar nesta instituição desde o início, mesmo que eu tenha fraquejado e desapontado algumas vezes.

À minha família, pelos conselhos que sempre me dão.

Outro grande obrigado a minha orientadora Joseane que, como o “título” já diz, foi minha bússola para a conclusão deste trabalho. Obrigada pela paciência que teve comigo todo este tempo, pela força que me deu e por acreditar que conseguiríamos fazer um bom projeto.

Agradeço também a todos os professores que contribuíram para minha formação, desde a época do jardim de infância à faculdade. Obrigada pela paciência de vocês, pelos “puxavões de orelha” que sempre dão nos alunos e por todos os conhecimentos transmitidos. O trabalho de vocês é muito importante e não digo isso apenas pensando em mim.

À instituição, um obrigado também, pois foi através dela que consegui o diploma de graduação em Sistemas de Informação, com o novo título de Bacharel.

Ao coral, por me proporcionar alguns minutos de relaxamento, quando estive a ponto de enlouquecer.

Aos meus amigos, que sempre me apóiam em tudo.

A todos que me ajudaram e que tiveram uma passagem importante em minha vida.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE TABELAS	8
LISTA DE GRÁFICOS	9
LISTA DE PLANILHAS	10
RESUMO	11
ABSTRACT	12
1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 - OBJETIVOS GERAIS	13
1.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
1.3 - JUSTIFICATIVA.....	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 - TEORIA MUSICAL.....	15
2.1.1 - Propriedades do som	15
2.1.2 - Pauta ou Pentagrama	17
2.1.3 - Claves	18
2.1.4 - Notas e figuras musicais.....	18
2.1.5 - Escala	19
2.1.6 - Acidentes Musicais	20
2.1.7 - Armadura.....	22
2.1.8 - Compasso	23
2.1.9 - Andamento.....	24
2.1.10 - Símbolos de interrupção	26
2.2 - USABILIDADE DE SOFTWARE	27
2.2.1 - Técnicas de avaliação	30
2.2.2 - Métodos de avaliação	33
2.2.3 - Ferramentas Checklists.....	35
2.3 - SOFTWARES MUSICAIS	38
2.3.1 - Softwares de Auxílio à Composição	41
3. METODOLOGIA.....	45
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS	46
5. CONCLUSÃO.....	51
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
7. BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS	53
ANEXO I.....	55
ANEXO II	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Uma pauta na sua quantidade de linhas e espaços.....	17
Figura 2: Clave de Sol.....	18
Figura 3: Clave de Fá.....	18
Figura 4: Clave de Dó.....	18
Figura 5: Escala de dó.....	20
Figura 6: Teclas de piano.....	21
Figura 7: Armadura de mi maior.....	22
Figura 8: Ordem completa da armadura de sustenidos.....	23
Figura 9: Ordem completa da armadura de bemóis.....	23
Figura 10: Divisão de compassos numa pauta.....	23
Figura 11: Soma dos valores das notas preenchendo cada compasso.....	24
Figura 12: Windows Media Player.....	40
Figura 13: Winamp.....	40
Figura 14: MusicMatch Jukebox.....	40
Figura 15: Finale.....	43
Figura 16: Encore.....	43
Figura 17: Sibellius.....	43
Figura 18: Guitar Pro.....	43

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1: Identificação das propriedades do som numa partitura.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabela 2: Figuras musicais.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabela 3: Os doze sons existentes na música.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabela 4: Notação dos acidentes e seus respectivos nomes.....</i>	<i>21</i>
<i>Tabela 5: Quantidade de acidentes existentes numa escala.....</i>	<i>22</i>
<i>Tabela 6: Valores do metrônomo que indicam o andamento.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabela 7: Alguns tipos de sinais de interrupção.....</i>	<i>26</i>

LISTA DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1: Grau de Dificuldade (Fácil/Difícil)</i>	50
<i>Gráfico 2: Grau de Dificuldade (Amigável/Complexa)</i>	50
<i>Gráfico 3: Quantidade das Ferramentas (Poucas/Muitas)</i>	50
<i>Gráfico 4: Qualidade das Ferramentas (Boas/Ruins)</i>	50
<i>Gráfico 5: Utilidade das Ferramentas (Úteis/Desnecessárias)</i>	50
<i>Gráfico 6: Assimilação (Confusas/Claras)</i>	50
<i>Gráfico 7: Uso do Help (Difícil/Fácil)</i>	50

LISTA DE PLANILHAS

<i>Planilha 1: Respostas do questionário de Usabilidade.....</i>	<i>49</i>
--	-----------

RESUMO

No estágio de avanço tecnológico no qual estamos vivendo, nenhuma área de conhecimento fica fora dos impactos da tecnologia, assim também com a música não seria diferente.

Hoje não dispomos apenas de sites que vendem instrumentos ou passam conhecimentos sobre música, mas temos programas para quase tudo em música, desde simplesmente gravar música até outros que automatizam a composição de música, ou seja, que escrevem partituras musicais.

Neste trabalho, foram feitas análises dos programas que escrevem partitura, primeiramente segundo a visão dos usuários, através de um questionário. E depois se usando outras técnicas de análise de usabilidade, para analisar a qualidade de alguns desses programas.

Palavras chaves: música, análises, Usabilidade.

ABSTRACT

In the level of tecnologic advance where we are living in, no knowledge area could be out of tecnology impacts, so with music it couldn't be different too.

Today we don't have only sites that sell musical instruments or give any knowledge about music, but we have programs for almost everything about music, since only record a music to others that makes automatic music composition, that write a music partition.

In this work they were done analysis of the programs that write music partition, firstly second users' view, using a reporter. And later using other Usability Analysis Techniques that analyze the quality of some of these programs.

Key words: music, analisys, Usability.

1. INTRODUÇÃO

Assim que a humanidade percebeu a enorme variedade de sons que a rodeavam, sentiu a necessidade de expressar esses sons no papel. Passaram, então, a criar figuras que representassem esse som quanto às suas quatro principais propriedades (altura, intensidade, duração e timbre), para evitar erros na execução desses sons e para que, pessoas de diferentes idiomas entendessem o que deveria ser emitido.

Desde a Idade Média até hoje na era da informática, usa-se a mesma notação para escrever músicas, entretanto, a música sentiu a necessidade de acompanhar a evolução tecnológica e por isso é que agora além de sites que vendem instrumentos e para download de mp3, temos também programas para gravar música, até os que auxiliam a escrita de partituras.

1.1 - OBJETIVOS GERAIS

O presente trabalho tem a finalidade de avaliar alguns softwares de auxílio a composição de partituras, nos aspectos relativos à Interface com o usuário e aspecto técnico relativo às necessidades de profissionais da música.

1.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Estudar Teoria Musical direcionada à criação de partituras, bem como estudar sobre os meios pelos quais podemos avaliar a usabilidade dos softwares e, com base nos estudos feitos, elaborar uma documentação que descreve as melhorias que poderiam ser feitas nos programas avaliados, de modo que se possa, futuramente, criar outros programas musicais de maior usabilidade.

1.3 - JUSTIFICATIVA

Cada vez mais, as áreas do conhecimento humano estão sendo automatizadas. O mundo está sucumbindo gradativamente à informatização e com a música, não poderia ser diferente.

A música está começando a dar seus primeiros passos rumo à informatização e a tendência é que ela caminhe lado a lado com a informática. Hoje em dia, o computador dispõe de vários recursos ligados à música, como a sua gravação, ao seu tráfego pela internet, a sua

composição por softwares que geram partituras ou tablaturas e há até pessoas que ganham dinheiro vendendo artigos musicais pela internet, sejam eles softwares, CDs, livros e instrumentos.

É devido a essa freqüente presença da música no setor da informação automática, que este trabalho se destinou a analisar os softwares que as pessoas utilizam na composição das músicas, apontando os melhores pontos de cada programa.

Com a conclusão dos trabalhos, determinou-se a utilidade de cada um dos softwares para cada um dos usuários e a contribuição musical para os mesmo, alicerçando a tecnologia à beleza e harmonia da arte musical.

Com base nas avaliações destes softwares, foi possível classificá-los, relatando quais os mais adequados para serem utilizados por um usuário de baixo a alto nível de conhecimento musical.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Para a análise de programas musicais precisa-se ter conhecimento tanto da área de música, como também de como avaliar um programa. Unindo esses dois pontos pode-se avaliar bem um programa desenvolvido para a área musical e dizer quais seus pontos fortes e fracos.

A seguir, iremos passar a discorrer sobre os requisitos necessários para a análise de tais softwares.

2.1 - TEORIA MUSICAL

Assim como muitos programadores estudam alguma linguagem de programação para implementar sistemas utilizando o computador, e seus usuários possam utilizar do programa desenvolvido, os músicos estudam as partituras para escrever suas músicas e depois poderem tocá-las, usando seus instrumentos (ou voz), bem como para outras pessoas também lerem suas músicas.

“O compositor pode ser considerado como uma espécie de artesão cujo material de trabalho são os sons e os silêncios. É ele que os molda e organiza de tal forma que consegue criar uma harmoniosa teia de ligações sonoras, a que damos o nome de partituras” (ANGÉLICO, 2004, p. 793). A partitura é um conjunto de notas inseridas em pautas (ou pentagramas) para que o leitor/escritor destas identifique sua altura e sua localização em determinado instrumento e seu ritmo, ou seja, são “textos” nos quais o músico pode ler, escrever e assim, tocar (ou cantar) a melodia.

Antes de se entender como funcionam as partituras, deve-se conhecer alguns conceitos básicos da música em sua teoria.

2.1.1 - Propriedades do som

As propriedades são características que sempre estão presentes nos sons, de uma maneira geral e que estão presentes, também, na música e na leitura e composição de partituras. São elas:

a) Timbre:

Cada pessoa ou objeto emite um som diferente através da fala, dos passos ou quaisquer outras ações. Pode-se identificar a voz de seus amigos e familiares apenas ouvindo-os. É possível ouvir um mio e saber que foi um gato que emitiu esse som ou um ruído estrondoso e saber que algo se quebrou ou que houve um acidente. O timbre é a capacidade que temos de perceber de onde veio o som ou qual a fonte que está gerando este som que estamos ouvindo.

b) Intensidade:

“Na linguagem musical, à força com que o som é produzido dá-se o nome de intensidade do som” (ANGÉLICO, 2004, p. 166). Existem vários tipos de intensidade do som, do mais fraco ao mais intenso e para cada um deles existe um código que o identifica como descrito abaixo:

- *pp* - Chamado *pianíssimo* e refere-se aos sons muito pouco intensos, ou seja, aos sons muito fracos.
- *p* - Chamado *piano* e refere-se aos sons pouco intensos, isto é, aos sons fracos.
- *ff* - Chamado *fortíssimo* e refere-se aos sons muito intensos, ou seja, aos sons muito fortes.
- *f* - Chamado *forte* e refere-se aos sons intensos, ou seja, aos sons fortes.
- *mf* - Chamado *meio-forte* e refere-se aos sons que não são muito fracos nem são muito fortes, quer dizer, aos sons intermédios. (ANGÉLICO, 2004, p. 171).

c) Duração:

Existem sons que permanecem mais tempo no ar que os outros sons. A permanência deste som é o que chamamos de duração, no qual podemos identificar o quanto o som dura. Há dois tipos de duração:

- Sons longos - Demoram muito tempo a desaparecer.
- Sons curtos - Demoram pouco tempo a desaparecer (ANGÉLICO, 2004, p. 321).

d) Altura

Na natureza, os sons se diferenciam por serem mais finos, médios ou mais grossos. É a essas características do som que tem o nome de altura. Tanto as vozes humanas quanto animais, instrumentos e os próprios sons da natureza possuem sons de alturas diversas.

- Sons agudos - Sons mais finos.
- Sons graves - Sons mais grossos.
- Sons médios - Sons nem muito agudos nem muito graves (ANGÉLICO, 2004, p. 347).

Todas estas propriedades citadas acima têm uma simbologia de modo a estarem contidas na partitura e de poderem ser vistas nela, como podemos observar na tabela abaixo:

Tabela 1: Identificação das propriedades do som numa partitura

TIMBRE	Pela indicação da voz ou instrumento que deve executar a música.
INTENSIDADE	Pelo sinais de dinâmica
DURAÇÃO	Pelas figuras rítmicas (semibreve, mínima, semínima, colcheia, etc)
ALTURA	Pela posição da nota no pentagrama e pelas claves

Fonte: <http://orbita.starmedia.com/~lememusic/TEORIA.htm>

2.1.2 - Pauta ou Pentagrama

Pauta (ou pentagrama) é o conjunto de cinco linhas e quatro espaços nos quais são inseridas as notas de uma música. Uma partitura é composta, geralmente, por muitas pautas distribuídas em quantidades diversas, conforme a vontade do compositor em escrever uma música mais longa ou não.

Figura 1: Uma pauta na sua quantidade de linhas e espaços

5ª linha	_____
4ª linha	_____ 4º espaço
3ª linha	_____ 3º espaço
2ª linha	_____ 2º espaço
1ª linha	_____ 1º espaço

Fonte: <http://www.guitarraonline.com.ar/pentagrama/pentagrama1.gif>

2.1.3 - Claves

As Pautas sempre são precedidas por uma clave, que é quem indica o posicionamento onde as notas serão escritas na pauta, bem como o som e o nome das mesmas em cada linha ou espaço do pentagrama.

Há três tipos de claves: Clave de SOL, Clave de FÁ e Clave de DÓ.

Escreve-se exclusivamente nas linhas da pauta podendo cada clave colocar-se em mais que uma linha. A linha em que a clave é colocada, toma o nome da clave.

- A Clave de SOL pode colocar-se na 1ª ou 2ª linha da pauta.
- A Clave de FÁ pode colocar-se na 3ª ou 4ª linha da pauta.
- A Clave de DÓ pode colocar-se na 1ª, 2ª, 3ª ou 4ª linha da pauta (ANGÉLICO, Teoria musical 2, 2004, l. 85).

As figuras 2, 3 e 4 mostram as simbologias dos respectivos tipos de clave citados acima.

Figura 2: Clave de Sol



Fonte:

<http://alerce.pntic.mec.es/~jsaez5/images/csol.gif>

Figura 3: Clave de Fá



Fonte:

<http://alerce.pntic.mec.es/~jsaez5/images/cfa.gif>

Figura 4: Clave de Dó



Fonte:

<http://alerce.pntic.mec.es/~jsaez5/images/cdo.gif>

2.1.4 - Notas e figuras musicais

As notas musicais representam a altura do som numa pauta.

Existem sete notas no total. São essas notas o dó, o ré, o mi, o fá, o sol, o lá e o si. Dependendo da clave e da escala no qual estão inseridas, elas serão mais agudas ou mais graves.

Independentemente do nome das notas, elas são representadas por figuras musicais, no qual indicam a duração dos sons.

Cada figura tem seu relativo valor e nome na música e esses valores servem para mostrar o compasso no qual a música será escrita e dividida.

“A música não é só composta por sons. Ela é também formada pela ausência dos sons, isto é, por silêncios, os quais podem ter também uma duração mais longa ou mais curta. Os silêncios têm também figuras que os representam, chamadas pausas” (ANGÉLICO, *Teoria musical 1*, 2004, l. 334).

As figuras brancas são mais duradouras do que as pretas.

Tabela 2: Figuras musicais

Nomes	Notas	Pausas	Valores
semibreve			1
Mínima			2
semínima			4
Colcheia			8
semicolcheia			16
Fusa			32
semifusa			64

Fonte: <http://www.flauta.com.br>

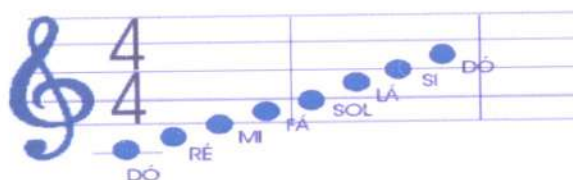
2.1.5 - Escala

Escala é o conjunto de oito notas (também chamado de oitava), sendo a primeira nota repetida (apenas o nome) após a sétima nota, numa altura diferente da inicial, sendo o som desta última nota mais agudo. Como pode ser visto na *figura 1*, que mostra a escala de dó.

“A palavra Escala, vem de Escada. Assim como a escada serve para subir ou descer, a escala sobe e desce notas musicais” (VISCONTI, 2004, l. 2).

A sequência, no caso da execução de uma escala é sempre com o “ré” vindo após o “dó”, o “mi” vindo após o “ré” e assim por diante, até chegar na última nota da referida escala.

Figura 5: Escala de dó



Fonte: <http://www.flauta.com.br/PAUTA.jpg>

A tabela abaixo mostra o nome das notas e seus respectivos doze sons que elas possuem graças aos acidentes que as acompanham.

Tabela 3: Os doze sons existentes na música

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dó	Dó# ou Réb	Ré	Ré# ou Mib	Mi	Fá	Fá# ou Solb	Sol	Sol# ou Láb	Lá	Lá# ou Sib	Si

Fonte: <http://www.myriad-online.com/resources/docs/melody/portugues/key.htm>

As escalas, basicamente, se dividem em escalas maiores e escalas menores.

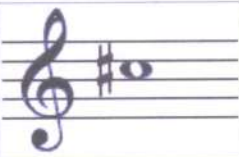
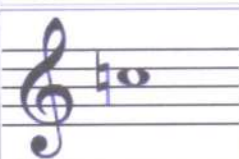
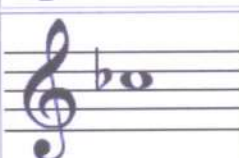
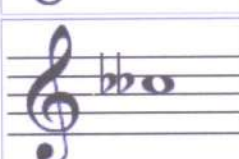
As maiores obedecem a fórmula tom, tom, semi-tom, tom, tom, tom, semi-tom e as menores desobedecem a essa fórmula.

2.1.6 - Acidentes Musicais

Os acidentes servem para alterar a entonação de uma nota musical.

Eles podem elevar a entonação com um sinal, que chamamos de sustenido, podem descer a entonação, no qual recebe o nome de bemol, ou podem não alterar a entonação, devolvendo o som natural da nota, chamado bequadro.

Tabela 4: Notação dos acidentes e seus respectivos nomes

Notação	Nome do símbolo
	Dobrado sustenido
	Sustenido
	Bequadro
	Bemol
	Dobrado bemol

Fonte: <http://www.myriad-online.com/resources/docs/melody/portugues/key.htm>

No piano, por exemplo, as notas de som natural são todas as brancas e as alteradas, ou seja, as que tem algum desses acidentes, são as notas das teclas pretas, como mostra a figura 6.

Novamente tomando o exemplo do piano, a distância entre uma nota e outra (incluindo as notas pretas) equivale a um semi-tom e a soma de dois semi-tons é chamada de tom. A tabela 5 mostra a quantidade de acidentes contidos em uma escala maior.

Figura 6: Teclas de piano



Fonte: <http://www.mvhp.com.br/Teclas.jpg>

Tabela 5: Quantidade de acidentes existentes numa escala

Número de sustenidos	Escala	Número de bemóis	Escala
0	Dó	0	Dó
1	Sol	1	Fá
2	Ré	2	Sib
3	Lá	3	Mib
4	Mi	4	Láb
5	Si	5	Réb
6	Fá#	6	Solb
7	Dó#	7	Dób

Fonte: <http://www.myriad-online.com/resources/docs/melody/portugues/key.htm>

2.1.7 - Armadura

Antes mesmo de iniciar a ler uma partitura, além de prestar atenção na clave que indica a altura em que a música será tocada, há um conjunto de acidentes que precedem a clave. É a esse conjunto de acidentes que damos o nome de armadura.

“A armadura da clave permite-lhe definir, numa partitura, uma alteração da tonalidade, ou seja, qual a escala a ser usada para emitir a música” (MYRIAD, 2004, l. 4).

Figura 7: Armadura de mi maior



Fonte: <http://www.guitarplayer.com.br/licoes/56/imagens/sergio2b.GIF>

Assim como a escala segue toda uma ordem ou seqüência de notas, a armadura também segue uma seqüência de sustenidos ou bemóis que nos permitem identificar em qual escala a música será tocada ou ouvida.

A ordem no qual a armadura de bemol é diferente da ordem da armadura do sustenido, porém, a escala é a mesma e esta, ao ser executada, também produz o mesmo som.

- Ordem dos sustenidos: FÁ-DÓ-SOL-RÉ-LÁ-MI-SI. Identifica-se a escala observando qual a nota a quem o último sustenido pertence. A escala será a nota posterior ao último sustenido.

- Ordem dos bemóis: SI-MI-LÁ-RÉ-SOL-DÓ-FÁ. A escala desta sequência terá o nome da nota a que o penúltimo bemol se refere.

Figura 8: Ordem completa da armadura de sustenidos



Fonte: <http://www.musicaeadoracao.com.br/images/armasus.gif>

Figura 9: Ordem completa da armadura de bemóis



Fonte: <http://www.musicaeadoracao.com.br/images/armabe.gif>

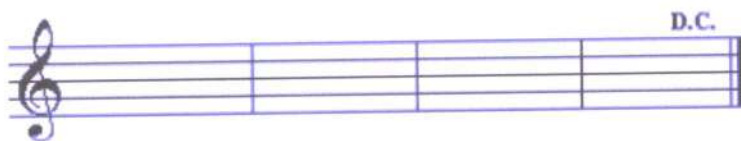
Não havendo armadura alguma no início do pentagrama, a música estará ou em dó maior, ou em lá menor. Estes são os chamados tons naturais.

2.1.8 - Compasso

Assim como a fala humana se divide em frases, a música se divide em compassos também chamados, metaforicamente, de frases.

Cada frase musical é separada por um traço fino, chamado de haste, como é mostrado na figura 7.

Figura 10: Divisão de compassos numa pauta



Fonte: <http://www.liaa.ch.ufpb.br/~romdam/ead/ensino22.gif>

Após a colocação da clave e da armadura num pentagrama, coloca-se uma fração que é chamada de compasso, no qual se subdivide em duas partes:

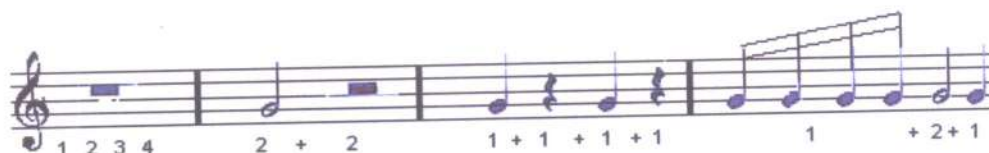
- O numerador é chamado de unidade de compasso.
- O denominador é chamado de unidade de tempo.

Unidade de tempo é o que preenche apenas um tempo em um compasso. No denominador é colocado o valor de uma das figuras musicais, apresentadas anteriormente, que é quem indica o que forma “uma palavra da frase”.

Unidade de compasso é o que preenche totalmente o compasso, completando toda a frase. A unidade de compasso pode ser:

- Tempos de divisão binária - Compassos simples por ex: 2/4, 3/4, etc, em que a unidade de tempo é divisível por dois, o caso da semínima que se divide em duas colcheias.
- Tempos de divisão ternária - Compassos compostos por ex: 6/8, 9/8, 12/8, etc, em que a unidade de tempo se divide por três, o caso da semínima com ponto que se divide em três colcheias (ANGÉLICO, *Teoria musical 2*, 2004, l. 364).

Figura 11: Soma dos valores das notas preenchendo cada compasso



Fonte: <http://www.mvhp.com.br/somadosvalores2.gif>

Na ausência de uma fração que identifique o compasso, este será 4/4.

2.1.9 - Andamento

Quando não exercemos nenhuma ou pouca atividade física, nosso coração bate de maneira constante num tempo mediano, porém, ao exercer alguma atividade que exija bastante esforço físico, ele acelera seus batimentos, mudando o seu ritmo mediano para um ritmo mais rápido.

Andamento é o tempo ou velocidade no qual a música é tocada e seus termos estão em italiano por serem nomeados por compositores eruditos da mesma nacionalidade, por volta do século XVIII. Os andamentos podem ser:

- Largo, Larghetto, Adágio - Andamentos mais lentos (também podemos encontrar Grave e Lento)
- Andante, Andantino, Moderato, Alegretto - Andamentos médios
- Allegro, Vivace, Vivo, Presto e Prestíssimo - Andamentos mais rápidos (ELÉTRICAS, *et.al.*, 2004, l. 136).

Há um instrumento que marca o tempo do andamento, no qual recebe o nome de metrônomo. Os instrumentos (ou voz) tomam as batidas do metrônomo como referência para tocar ou cantar no tempo correto delimitado pela partitura, ou seja, o som das badaladas deste instrumento indicam a velocidade no qual a música deve ser executada.

Todos os andamentos, embora estejam compreendidos na mesma classificação, não são a mesma coisa. A tabela abaixo mostra os valores contidos no metrônomo para regular o tempo da música.

Tabela 6: Valores do metrônomo que indicam o andamento

Andamento número de batidas por minuto	
Largo	40 a 60
Larghetto	60 a 66
Adágio	66 a 76
Andante	76 a 108
Moderato	108 a 120
Allegro	120 a 168
Presto	168 a 208

Fonte: <http://www.tomdamata.org.br/cancioneiro/ritmo.asp>

2.1.9.1 - alterando o andamento:

Para a música se tornar mais expressiva, alteram-se, conforme a vontade do compositor, o andamento da música. Os termos também estão em italiano:

- Acelerando (accel . --) - indica que devemos apressar o andamento.
- Ritardando (ritard.--), Ralentando (rall.--) - indica que devemos diminuir o andamento.
- Rubato - indica que o trecho pode ser executado com uma certa liberdade no valor das figuras, entretanto isto não deve alterar a divisão dos compassos, ou seja, a acentuação dos tempos fortes (primeiro tempo).
- Fermata - colocada acima ou abaixo de uma nota, indica que esta deve se prolongar mais tempo que o seu valor estabelecido, variando de acordo com a vontade do intérprete (ELÉTRICAS, *et.al.*, 2004, l. 170).

2.1.10 - Símbolos de interrupção

Muitas peças utilizam símbolos para alguma espécie de interrupção da partitura, indicando que alguma outra ação será executada.

Logo abaixo, na tabela 7, podemos ver alguns desses símbolos de interrupção identificando seus respectivos tipos e descrevendo suas funções.

Tabela 7: Alguns tipos de sinais de interrupção

Nome	Símbolo	Tipo	Descrição
<u>Início da Peça</u>	 (Início do compasso)	<u>Barra de interrupção</u>	Especifica este compasso como o primeiro a ser tocado.
<u>Fim da peça</u>	 (fim do compasso)	<u>Barra de interrupção</u>	Especifica este compasso como o último a ser tocado.
<u>Início repetição</u>	 (Início do compasso)	<u>Barra de interrupção</u>	Início de um grupo de compassos a ser repetido.
<u>Fim repetição</u>	 (fim do compasso)	<u>Barra de interrupção</u>	Fim de um grupo de compassos a ser repetido.
<u>Início parte</u>	 (Início do compasso)	<u>Partes</u>	Os próximos compassos serão tocados somente no tempo indicado (indicado por um número por cima do símbolo)
<u>Fim parte</u>	 (fim do compasso)	<u>Partes</u>	Fim de parte prévia.
<u>Segno</u>	 (Início do compasso)	<u>Saltos</u>	"Salte ao Segno" (D.S.) destino
<u>Coda</u>	 (Início do compasso)	<u>Saltos</u>	"Salte ao Coda" (Da Coda) destino
<u>Fine</u>	Fine (fim do compasso)	<u>Ação condicional</u>	Pára se for a última vez.
<u>Da Coda</u>	Da  or  (fim do compasso)	<u>Salto/Ação Condicional</u>	Salta ao coda  se for a última vez.
<u>Da Segno</u>	D.S. or  (fim do compasso)	<u>Saltos</u>	Salta ao Segno 
<u>Da Capo</u>	D.C. (fim do compasso)	<u>Saltos</u>	Salta ao início da composição
<u>Da Segno al Fine</u>	D.S. al Fine (fim do compasso)	<u>Saltos</u>	Salta ao Segno  , e pára no próximo símbolo Fine .
<u>Da Capo al Fine</u>	D.C. al Fine (fim do compasso)	<u>Saltos</u>	Salta ao início da composição, e pára no próximo símbolo Fine .
<u>Da Segno al Coda</u>	D.S. al  (fim do compasso)	<u>Saltos</u>	Salta ao  , e continua a tocar até encontrar o símbolo Coda  (Da ).
<u>Da Capo al Coda</u>	D.C. al  (fim do compasso)	<u>Saltos</u>	Salta ao início, e continua a tocar até encontrar o símbolo Coda  (Da ).

Fonte: <http://www.myriad-online.com/resources/docs/melody/portugues/breaks.htm>

Nota-se que, assim como no “begin” e no “end” usados numa linguagem de programação, os símbolos de interrupção sempre indicam início e fim de algo a ser executado em uma partitura.

2.2 – USABILIDADE DE SOFTWARE

À partir dessa crescente interação Homem-Computador, os programadores tiveram uma maior preocupação não apenas com os códigos que deveriam ser escritos para se criar o programa, mas com sua aparência, para evitar dificuldades na realização de alguma tarefa.

Concentrados nas questões de funcionalidade dos softwares, os engenheiros desenvolvedores destes, enxergaram a enorme variedade de usuários desses sistemas, no momento em que os computadores se disseminaram e se transformaram não apenas em objetos realizadores de tarefas rotineiras, mas para os mais diversos fins.

As empresas desenvolvedoras de softwares adotaram uma estratégia para deixar a interface mais “amigável” com o usuário, tendo em vista que um dos principais motivos de insatisfação (e baixas vendas) era a dificuldade que se tinha de entender o que estava disposto ao cliente, para que este executasse a ação conforme sua vontade. O cliente, por não assimilar o programa às atividades que poderiam ser feitas, acabam gastando dinheiro com manuais, suportes, cursos e tutoriais, o que vem a ser um prejuízo para ele e um motivo de “antipatia” ao software.

Para que sejam satisfatórios tanto do lado da empresa quanto do lado do cliente, foram criadas metodologias que avaliam não apenas o quão fácil é para o usuário utilizar o sistema sem muitas dificuldades bem como a qualidade do programa.

CABRAL conceitua a usabilidade de software como:

(...) o esforço necessário para utilizar o software e para o julgamento individual deste uso por determinado conjunto de usuários. Também pode ser entendida como a preocupação com a interação do usuário em um sistema por meio da interface. (CABRAL, 2004, slide 5)

A interface é tudo o que compõe na aparência do programa em relação ao usuário e é nela onde podemos encontrar a facilidade ou não da manipulação das ferramentas que o software oferece, tanto em termos de quantidade quanto de qualidade. Há também a questão da satisfação clientes, tendo em vista que estes muitos dos programas são pagos.

A análise da usabilidade de um software tem elevada importância e tem uma série de vantagens, das quais podemos citar:

- Redução no número de chamadas de suporte por parte do usuário.

Um software de baixa usabilidade traz, como consequência, as várias chamadas ao suporte, o que faz com o que o usuário desperdice tempo e dinheiro em aprender como se utilizar um software que tem uma interface, que ao seu ver, é complexa. Levando muitas vezes a insatisfação do cliente e assim menor uso do software e a não recomendação a outros usuários.

Por outro lado, a empresa que oferece o serviço de suporte também tem gasto elevado, pois o funcionário responsável pelo serviço poderia ser usado em outra função.

- Redução no custo de treinamento

Um produto de fácil aprendizado faz com que os usuários retenham o conhecimento mais rapidamente, e isto está diretamente relacionado com a redução de tempo e de custos de treinamento.

- Ajuda a aumentar a aceitação

Uma boa aceitação é a chave para o lucro dos programadores (ou vendedores dos programas), pois, na medida em que o usuário se afeiçoa ao software, ele pode se tornar fiel a ele e há a probabilidade de recomendação a outros possíveis usuários.

- Diferenciação do produto em relação ao concorrente

O produto será visto como superior a outro no momento em que sua usabilidade for maior, afinal, o cliente valoriza a combinação da utilidade com a simplicidade no uso e essa facilidade é um diferencial na concorrência do mercado de softwares.

- Continuidade do uso ou abandono do software

A usabilidade é testada cada vez que o produto é utilizado, ocasionando seu uso continuado ou seu abandono. Conforme o usuário vai utilizando o produto, consciente ou inconscientemente, ele analisa suas ferramentas verificando se eles atendem às suas necessidades, que dependendo da experiência, vai mudando.

- Evitar constantes revisões no ciclo de desenvolvimento

Se for incluído, no ciclo desenvolvimento, uma análise de usabilidade, este poderá ser melhor ajustado antes de chegar ao usuário final. Evitando que após concluído o projeto e

o produto estar no mercado se volte ao ciclo de desenvolvimento muitas vezes gerando várias versões do produto.

Para que as vantagens acima surtam efeito alguns pontos devem ser levados em conta sobre o desenvolvimento do software:

- Simplificação da Interface

A simplificação da interface também faz com que o usuário aceite bem o software que está usando. É dessa aceitação que resulta na maior usabilidade do programa, pela sua praticidade, na utilidade, na medida em que o usuário enxerga a importância do uso e passa a usá-lo com mais frequência e no gosto que o usuário passa a adquirir pelo programa.

- Ater a detalhes

O software deve ser elaborado de forma à conter maior número de ferramentas úteis para atender a demanda de usuários bem como os diversos graus de experiência, e mesmo assim ter uma interface simplificada.

- Treinamento bem elaborado

Um treinamento, ou manuais, bem elaborados que consigam transmitir o conhecimento, sobre todo o conjunto de ferramentas que o software tem disponível, fará com que as chamadas ao suporte sejam reduzidas.

- Prover testes de usabilidade na fase de desenvolvimento.

Incluir na fase de desenvolvimento "teste de usabilidade", que na verdade descrevem um conjunto de métodos de avaliação de produtos e designs de produtos que apresentam três características em comum:

- (1) Usa-se pessoas representativas da população para a qual o produto é dirigido;
- (2) Requer-se que estas pessoas realizem tarefas "típicas" ou "críticas" com o produto;
- (3) Recolhe-se dados sobre a atividade a que o produto se destina.
(NASCIMENTO JÚNIOR, 1998, p. 139)

Há três critérios de grande relevância ao se fazer a avaliação de um software e que devem ser levados em conta. São eles:

- Técnicas de avaliação;
- Método de avaliação;
- Ferramentas.

2.2.1 – Técnicas de avaliação

Há várias técnicas nos quais podemos inspecionar um software, entretanto, “os avaliadores nem sempre são especialistas em interface ou fatores humanos e procuram problemas de usabilidade em diferentes contextos (...)” (CABRAL, 2004, slide 23).

As técnicas utilizadas estão voltadas para a identificação de algum problema no desenvolvimento do programa quanto à sua usabilidade.

As técnicas de avaliação de um software podem ser classificadas por dois tipos:

- Empírica: realizada com a presença e a participação do usuário;
- Analítica: no qual a presença do usuário é facultativa;

Entre as principais técnicas existentes, podemos citar:

- Avaliação Heurística

Análise feita através de um conjunto de avaliadores que utilizam uma série de regras heurísticas ou diretrizes para ajudar na identificação de focos de problemas, com base nos princípios da usabilidade, relatados em uma lista de heurísticas.

Após feita a análise, os avaliadores registram os desvios quanto a lista de heurísticas dos sistemas em um documento onde também contém dados sobre quando aconteceu os problemas.

Enquadrada entre o perfil Analítico (por não pedir a presença do usuário) tornou-se popular por ser feita de maneira rápida e simples, porém, esta não identifica todos os problemas existentes no programa.

As heurísticas descritas por (Nielsen *apud* Nascimento, (2000, p. 09)) e utilizadas nesta técnica são:

“

- Visibilidade do estado do sistema;
- Correspondência entre o sistema e o mundo real;
- Controle e liberdade do usuário;
- Padrão e Consistência;
- Flexibilidade e eficiência de uso;
- Estética e Design;
- Prevenção contra erros;
- Reconhecimento;
- Ajuda e documentação;
- Ajuda ao usuário no reconhecimento, diagnóstico e recuperação dos erros.”

Esta técnica não é de todo eficaz pela possibilidade de se deparar com os falso-positivos, que são questões que podem vir a serem levantadas, porém não são problemas.

- Critérios Ergonômicos

Análise feita com base em oito critérios ergonômicos examinados de maneira e relacionados abaixo:

“

1. A condução se define na gentileza (presteza) do sistema, na legibilidade das informações e telas, no feedback imediato das ações do usuário e no agrupamento e distinção entre itens nas telas. Esse último sub-critério refere-se tanto aos formatos (agrupamento e distinção por formato) como a localização (agrupamento e distinção por localização) dos itens.
2. A carga de trabalho se define na brevidade das apresentações (concisão) e das entradas (ações mínimas) e na densidade informacional das telas como um todo.
3. O controle explícito se define no caráter explícito das ações do usuário (ações explícitas) e no controle que ele tem sobre os processamentos (controle do usuário).

4. A adaptabilidade refere-se tanto as possibilidades de personalização do sistema que são oferecidas ao usuário (flexibilidade) como ao fato da estrutura do sistema estar adaptada a usuários de diferentes níveis de experiência (consideração da experiência do usuário).
5. A gestão de erros refere-se tanto aos dispositivos de prevenção que possam ser definidos nas interfaces (proteção contra erros) como a qualidade das mensagens de erro fornecidas e as condições oferecidas para que o usuário recupere a normalidade do sistema ou da tarefa (correção dos erros).
6. A consistência refere-se a homogeneidade e coerência das decisões de projeto quanto as apresentações e diálogos.
7. O significado dos códigos e denominações refere-se a relação conteúdo-expressão das unidades de significado das interfaces.
8. A compatibilidade se define no acordo que possa existir entre as características do sistema e as características, expectativas e anseios dos usuários e suas tarefas." (Cybis *apud* Nascimento (2000, pág. 10))

- Exploração Cognitiva

Técnica de caráter Empírico e que analisa o tipo e a quantidade de passos necessários para se realizar uma determinada tarefa. Essa tarefa não está restrita apenas ao que o software tem a oferecer, mas conhecimentos que o usuário precisa lembrar ou calcular facilmente.

O Analista se utiliza de cinco princípios psicológicos para verificar os problemas que podem vir a ser encontrados na caso da execução de alguma tarefa, além de verificar, também problemas quanto ao tempo premente para se realizar uma tarefa e a necessidade de pessoas com formação em psicologia cognitiva.

São eles:

“

1. o usuário ao tentar realizar a tarefa certa? Ao encontrar-se no passo inicial de determinada tarefa, o usuário, baseado no que lhe é apresentado, se proporá a realizar o objetivo previsto pelo projetista?
2. ele verá o objeto associado a esta tarefa? Este objeto está suficientemente à vista do usuário?
3. ele reconhecerá o objeto como associado à tarefa? As denominações ou representações gráficas são representativas da tarefa e significativas para o usuário?
4. ele saberá operar o objeto? O nível de competência na operação de sistemas informatizados é compatível com a forma de interação proposta?
5. ele compreenderá o feedback fornecido pelo sistema como um progresso na tarefa?” (Cybis *apud* Nascimento Júnior (2000. pág. 11))

2.2.2 – Métodos de avaliação

Com a finalidade de identificar os possíveis problemas na interface do sistema nos mais diversos aspectos, foram criados métodos de avaliação do software, que nada mais são do que conjuntos de técnicas para a análise dos programas escolhidas pelo avaliador.

Logo a seguir, são descritos dois dos métodos mais utilizados para avaliação:

- Exploração Heurística (*Heuristic Walkthroughs*)

Criado à partir da união das técnicas de avaliação Avaliação Heurística e Exploração Cognitiva, este método se baseia em três listas (uma de tarefas, uma de questões e uma de heurísticas de usabilidade) e se divide em duas partes.

Em ambas as etapas, deve-se fazer a documentação de cada problema encontrado e colocá-los em uma escala de gravidade para assim saber qual o erro mais alarmante e qual, dentre os encontrados deve ser solucionado primeiramente.

Na primeira parte de tempo indeterminado (pois o avaliador pode se utilizar do tempo que quiser para explorar as tarefas sem se importar em seguir uma ordem), serão

necessárias a lista de tarefas e a lista de questões, no qual na primeira estão contidas tarefas importantes e questões extras (caso o avaliador julgue necessário) distribuídas em escalas conforme a prioridade e a frequência no qual o usuário realiza determinadas atividades.

Com embasamento na Exploração Cognitiva, é importante que o examinador pondere sobre as quatro seguintes questões:

- Os usuários saberão o que fazer a seguir? Após realizar uma tarefa, pode acontecer dele não saber o que fazer depois;
- Os usuários irão notar que há um controle disponível que lhes permitem acompanhar a próxima parte de sua tarefa? Pode existir o controle mas o usuário não o encontra, talvez pela terminologia utilizada ou pela ação estar escondida;
- Uma vez que os usuários encontrem o controle, eles saberão como usá-lo? Pode não ficar claro para o usuário que ele tenha que utilizar um duplo-clique, por exemplo;
- Se os usuários desempenharem corretamente a ação, eles terão a possibilidade de ver o progresso que está sendo feito ao completar a tarefa? O sistema oferece *feedback* satisfatório?" (NASCIMENTO JÚNIOR, 2000, pág. 12)

Após os resultados obtidos com a primeira fase, os avaliadores seguem com a segunda parte da avaliação, que consiste em explorar espontaneamente o sistema e aplicar a terceira lista restante: a de heurísticas da usabilidade.

- Ensaio de Interação

O Ensaio de Interação mostra-se bastante eficaz por mostrar problemas de baixa e de alta gravidade.

Este método caracteriza-se por ser Empírico, pois são avaliadas as tarefas típicas executadas por usuários representativos após feita uma pesquisa sobre o usuário-alvo, bem como as atividades que deverão ser analisadas. Só assim, poderão ser feitos os ensaios de interação.

Um ensaio de interação pode ser concretizado após seguir as etapas de análise preliminar, definição dos cenários e da amostra dos usuários e a realização dos ensaios:

“

- **Análise Preliminar:** os analistas realizam um pré-diagnóstico após conhecer bem a funcionalidade do software;
- **Definição dos Cenários e da Amostra dos Usuários:** tomando conhecimento dos pré-diagnósticos realizados, são contados cenários (agrupamento de informações constituindo de dados como as características do usuários e as tarefas que ele executa com mais frequência);
- **Realização dos Ensaios:** definidos os usuários, estes são levados a preencher os cenários. “O avaliador é instruído para encontrar os problemas e não conduzir o usuário à completar todos os cenários.” (NASCIMENTO JÚNIOR, 2000, pág. 14)

Para análises posteriores, deve-se registrar o momento da interação do usuário com a máquina em algum recurso de vídeo e/ou áudio.

2.2.3 – Ferramentas Checklists

Uma das ferramentas mais utilizadas para a análise de Usabilidade dos Softwares é a *Checklist*, que é uma lista de verificação que se caracteriza por se basear em recursos de ergonomia. Além das avaliações quanto às comodidades e facilidades do software para com o usuário, as ferramentas Checklist são bastante úteis para examinar o sistema quanto à rapidez de aprendizado dos usuários.

Outras características relevantes das ferramentas Checklists são:

“

- sistematização da avaliação, que garante resultados mais estáveis mesmo quando aplicada separadamente por diferentes avaliadores, pois as questões/recomendações constantes no checklist sempre serão efetivamente verificadas;

- facilidade na identificação de problemas de usabilidade, devido à especificidade das questões do *checklist*;
- aumento da eficácia de uma avaliação, devido a redução da subjetividade normalmente associada a processos de avaliação;
- redução de custo da avaliação, pois é um método de rápida aplicação.” (Cybis *apud* Nascimento (2000, pág. 15))

As Checklists são consideradas como sendo bastante eficazes na inspeção de um programa porque é capaz de apontar a maioria dos erros através de uma avaliação ergonômica que possa vir a envolver outras técnicas de análise para mais precisão na análise.

As listas podem ser:

- Norma ISO 9241

É uma norma internacional adotada por muitos avaliadores e projetistas no qual padroniza uma série de requisitos para a inspeção do software, para maior conforto por parte dos usuários e para uma maior garantia de segurança por parte dos profissionais.

Algumas das vantagens que essa ferramenta possui é o baixo custo, flexibilidade, não requer nenhum equipamento potente e pode ser bastante rápida se utilizada por um profissional experiente.

Os requisitos estão separados em dezessete partes:

“

- Parte 1: Introdução geral;
- Parte 2: Condução quanto aos requisitos das tarefas;
- Parte 3: Requisitos dos terminais de vídeo;
- Parte 4: Requisitos dos teclados;
- Parte 5: Requisitos posturais e do posto de trabalho;
- Parte 6: Requisitos do ambiente;
- Parte 7: Requisitos dos terminais de vídeo quanto as reflexões;
- Parte 8: Requisitos dos terminais de vídeo quanto as cores;

- Parte 9: Requisitos de dispositivos de entrada, que não sejam os teclados;
 - Parte 10: Princípios de diálogo;
 - Parte 11: Especificação da utilizabilidade;
 - Parte 12: Apresentação da informação;
 - Parte 13: Condução ao usuário;
 - Parte 14: Diálogo por menu;
 - Parte 15: Diálogo por linguagem de comandos;
 - Parte 16: Diálogo por manipulação direta;
 - Parte 17: Diálogo por preenchimento de formulários;"
- (ISO 9241 *apud* Nascimento (2000, pág. 16, cap. 2))

O padrão ISO 9241 pode ser utilizado de duas maneiras:

- Maneira sugerida: O usuário avalia o sistema que utiliza;
 - Maneira aconselhada: O avaliador deve observar com cautela todas as tarefas executadas pelo usuário, analisá-las e documentá-las com conceitos como - requisitos inaplicáveis, aplicáveis e seguidos, aplicáveis mas não seguidos.
- ErgoList

Formada à partir a união de várias recomendações, a Ergolist é uma lista também baseada em novos conceitos de ergonomia e levando-se em consideração alguns critérios, como: importância e pertinência da recomendação, existência de material explicativo sobre ela e sua aderência a um critério ergonômico e a uma característica de interface.

Esta ferramenta foi proposta pelo LabIUtil, laboratório de Usabilidade ligado ao Departamento de Informática e Estatística e ao Departamento de Produção de Sistemas da UFSC, que dispõe dessa lista na Internet (www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist).

A lista possui três módulos:

“

- O *Checklist*, que ajuda o avaliador a realizar uma inspeção sistemática da qualidade ergonômica da interface com o usuário de seu sistema. Ainda dentro desse módulo o usuário pode se utilizar da opção "Laudo Final", que permite

ao usuário obter a estatística das inspeções realizadas bem como recuperar os comentários feitos durante a avaliação;

- *Questões*, que dão a possibilidade de conhecer de modo informal as questões que compõem o módulo Checklist.
 - *Recomendações*, onde se localizam as recomendações ergonômicas que podem auxiliar nas decisões de projeto de interfaces com o usuário.”
- (NASCIMENTO JÚNIOR, 2000, pág. 19)

2.2.4 – Sistemas Espiões

De caráter Empírico, estas ferramentas “são programas informatizados e possuem a característica de permanecerem residentes no computador do usuário, simultaneamente ao sistema que está sendo avaliado” (NASCIMENTO JÚNIOR, 2000, pág. 20).

Essas ferramentas, então, capturam toda a interação entre o usuário e o programa e as registra sendo assim, posteriormente, enviada e analisada pelo avaliador.

As vantagens de se utilizar essa ferramenta é o fato de evitar os inconvenientes causados pela presença do avaliador, porém a interação não é incentivada e não há registros de verbalizações dos usuários.

2.3 – SOFTWARES MUSICAIS

Os computadores são ferramentas de otimização de serviços, seja para deixá-los mais rápidos ou de maior qualidade. Sendo assim, por que não usá-lo também na música?

A partir do momento em que o computador passou a dar suporte a recursos musicais, profissionais da área passaram a se interessar por ele como um auxiliar nos seus serviços.

Os softwares musicais são usados para vários tipos de usuários e atendem a diversas demandas, estejam elas voltadas para as pessoas com menor conhecimento musical, que utilizam mais os softwares para ouvir músicas, ou para pessoas com um conhecimento musical mais elevado, que precisam desses softwares para auxílio em seus respectivos trabalhos.

Entretanto, para se desenvolver softwares para a área, foi necessário criar dispositivos que transformavam os sons mecânicos (os sons que ouvimos naturalmente) em sons digitais, que podem ser lidos e interpretados pelo computador.

Para digitalizar o som, deve-se efetuar essas quatro etapas:

- Filtragem: no qual utiliza um filtro analógico de entrada para limitar as frequências existentes no sinal;
- Amostragem: nessa etapa, ocorre a conversão do sinal analógico em uma seqüência de pulsos e onde a amplitude de cada pulso representa a amostra do som;
- Quantização: etapa no qual os pulsos são convertidos em números binários;
- Gravação: onde gravam-se os arquivos de áudio de acordo com as seqüências da amostragem do som;

Grande parte dos computadores utilizam o protocolo MIDI como forma de representar as músicas armazenadas, pois este gera uma comunicação entre os instrumentos eletrônicos e os instrumentos convencionais adaptados. Há também os arquivos .MID, que “possuem código aberto e podem ser utilizados como dados de entrada e saída para qualquer tipo de programa”.

No ramo do entretenimento, muitos são os softwares que lêem músicas. Na grande maioria das vezes, as músicas se encontram em formato mp3, que é um formato de arquivo de música comprimido por um CODEC¹, que mantém a qualidade dos sons mais perceptíveis ao ouvido humano, além de ocuparem um espaço menor no micro. Eis o porquê da preferência por este formato de arquivo atualmente.

Existem, ainda, os arquivos .wav, que são formatos de arquivos de música maiores, pois não comprimem os arquivos de música (deixando-os mais pesados quanto ao espaço que ocupam na memória do micro), mas que conservam a qualidade dos sons analógicos originais.

Alguns dos softwares mais utilizados e que executam os dois formatos de música são: o Windows Media Player, o MusicMatch Jukebox, o Winamp, o Real Player. As empresas desenvolvedoras destes softwares notaram a popularidade do mp3 e por isso integraram este formatos aos seus players (programas).

¹ Algoritmos que definem como deve ser processado um determinado conjunto de informações. São de grande utilidade para economizar espaço no micro e para reduzir a taxa de transmissão.

As figuras 12, 13 e 14 abaixo mostram a aparência de alguns softwares acima mencionados.

Figura 12: Windows Media Player



Fonte: Windows Media Player

Figura 13: Winamp



Fonte: Winamp

Figura 14: MusicMatch Jukebox



Fonte: MusicMatch Jukebox

Para uma economia de espaço no micro, criaram programas que convertem os arquivos wav em arquivos mp3. Alguns destes chamados softwares conversores são: o Ultimate Encoder, o All Converter, o The MPEG Suite, o Audio Conversion Studio. Muitos deles tanto podem transformar de mp3 para wav, como de wav para mp3, de acordo com as finalidades e preferências de quem deseja convertê-los. Não só os conversores propriamente ditos, mas alguns softwares de execução de áudio também vêm com a opção de conversão de wav para mp3 e vice-versa.

Outro tipo de software musical bastante usado atualmente são os softwares de compartilhamento de músicas como o Kazaa Lite, o MusicCity Morpheus, o SoulSeek, o Emule, Audiogalaxy Satellite, o iMesh, o Napster. Os softwares de compartilhamento de arquivos de áudio (alguns deles não só de áudio) permitem que a pessoa realize uma busca por artista ou pela música que deseja baixar e realiza uma busca entre os micros das pessoas que utilizam aquele software. Alguns deles permitem que você se comunique com as pessoas com quem você deseja fazer o download da música, e alguns têm até comunidades divididas

em estilos e gostos musicais, no qual você pode conversar com as pessoas de qualquer parte do mundo como se fosse um bate-papo, e permitem que você visualize os arquivos de outro usuário.

Existem, também, programas que comprimem a música em formato .kar para quem busca entreterimento cantando como se estivesse em um karaokê. Entre esses programas, podemos citar o Cante Kê, o RealOrche, o Cante!, o Midioke e o Van Basco Midi Player.

Além de softwares para execução dos áudios, existem ainda aqueles que realizam tarefas simples como recortar, colar, copiar trechos de músicas, entre outras. Esses são os chamados softwares de edição. Eis alguns exemplos de software capazes de realizar estas ações: Sound Forge, WaveStudio, AudaCity, CD-COVER EDITOR.

Outra alternativa para quem quer gravar um CD com músicas de sua escolha sem gastar muito com CDs originais é utilizar um software de gravação de CDs. Os mais utilizados na gravação destes são o Nero, o Easy CD Creator, o Ashampoo, o Easy Áudio CD Burner e o WinAudio Basic. Alguns dos programas de leitura das músicas já vêm com a opção de gravação do CD. Entre estes tipos de softwares, ainda há aqueles mais voltados para os músicos que vêm na união da música com a computação uma saída para escreverem ou editarem suas próprias composições, ou composição de outrem, de maneira mais rápida. São os softwares de composição, que receberão enfoque a seguir.

2.3.1 - Softwares de Auxílio à Composição

Além de todos os tipos de softwares descritos anteriormente, existem ainda os softwares de auxílio de composição.

Esses softwares são utilizados por pessoas com o mínimo conhecimento em teoria musical e serve como um meio no qual o compositor escreve suas partituras ou edita partituras de outros compositores, fazendo as alterações que lhes convierem.

Por serem tão restritos a este perfil de usuário (os músicos profissionais e amadores que possuem conhecimento em teoria musical), estes softwares não são de grande popularidade, todavia, são de grande auxílio para quem trabalha ou se diverte com música.

Geralmente, os programas de composição de partituras dispõem de recursos como a pauta, onde o compositor pode escrever sua música e nesta pauta, encontra-se a clave de sol, que é a mais utilizada na música e que serve para identificar a altura que a música terá e vários botões com as diversas figuras musicais que definem o ritmo no qual a música será

composta, sem falar dos menus, que listam diversas outras opções musicais como qual o instrumento que será utilizado na execução da composição.

A composição de partituras nos computadores pode se dar de diversas formas, dentre as quais ressaltamos:

- os softwares que escrevem/editam partituras;
- os softwares de composição aleatória e
- os softwares de composição assistida.

Os softwares que escrevem/editam partituras são encarados como o “processador de textos Word da música”, pois alguns músicos compõem suas partituras já escritas no papel para o computador por questões estéticas, por exemplo: na escrita manual da partitura, como poucos são os compositores que acertam ou gostam de tudo o que compõem, eles precisam fazer alterações nas partituras e acabam apagando diversas vezes, borrando e isso pode complicar no entendimento da música quando quiserem lê-la. Também são úteis caso queiram compartilhar suas partituras via web ou, simplesmente, para armazená-las no seu micro.

Esses softwares também são de utilidade para caso o compositor não tenha nenhuma música pronta e queira compô-la diretamente no micro, pois os softwares dispõem dos sons dos instrumentos em formato MIDI², o que faz com que ele tenha uma maior noção do que foi escrito em termos de harmonia. Na escrita manual, às vezes o compositor não dispõe de um instrumento que teste sua composição, entretanto, no computador, os softwares de composição apresentam vários sons de diferentes instrumentos, que ficam a critério do compositor escolher quais os que deseja utilizar, verificando, assim, a sonoridade de sua melodia.

O músico pode fazer um arranjo de uma música já existente e/ou de outro autor, basta ter a partitura já pronta no formato do software de edição que ele dispõe e fazer as alterações necessárias. Já existem sites que abrigam as mais diversas partituras para download, onde o músico também pode modificar. Há em alguns softwares a opção de converter as partituras em figura, já que alguns usuários apenas necessitam desta para leitura e não sabem utilizar o(s) programa(s). Alguns softwares, inclusive, têm a opção de converter o formato da partitura para o formato de outro software de composição.

² Formato de som digital.

Outra vantagem de se utilizar os softwares de auxílio à composição é em caso um músico queira compor algo com outro compositor à distância. Além das questões estéticas mencionadas anteriormente, há a velocidade com o que compartilham a mesma partitura como benefício.

Alguns dos softwares mais utilizados para a escrita/edição de partituras são o Encore, o Guitar Pro, o Sibellius e o Finale. Observando-se a interface desses softwares, pode-se perceber que alguns são mais voltados para as pessoas de alto conhecimento musical (o Encore, por exemplo) e os mais voltados para os de baixo conhecimento (Guitar Pro).

Figura 15: Finale



Fonte: <http://www.finalemusic.com/>

Figura 16: Encore



Fonte: <http://www.passportdesigns.com/>

Figura 17: Sibellius



Fonte: <http://www.sibelius.com/>

Figura 18: Guitar Pro



Fonte: <http://www.mysongbook.com/>

Outros tipos de softwares de composição existentes são os softwares de composição aleatória e os softwares de composição assistida. Os primeiros, além dos compositores poderem criar suas composições, o programa dá sugestões de harmonias ou notas a serem inseridas na partitura. Como a música está intimamente ligada à matemática, esses softwares funcionam da seguinte maneira: às figuras musicais e ao som das notas é atribuído um valor numérico e então, o programa faz uma combinação entre esses sons, escolhendo esses números aleatoriamente. Eis o porquê de ser chamado de software de

composição aleatória, porém, como o computador não é um conhecedor de música, nem sempre a harmonia é de bom som.

Já os segundos, os softwares de composição assistida, além de combinar o poder dos softwares que foram falados anteriormente, eles podem, praticamente, escrever uma música inteira para o compositor, porém, fica a pergunta: e a criatividade do músico, onde fica?

Após as definições acima, podemos dizer que os softwares de escritura/edição de partituras auxiliam no sentido de facilitar a escrita e edição de música no computador, mas eles não oferecem nenhum auxílio quanto música propriamente dita, ou seja, eles não fornecem a idéia de harmonia, de ritmo, altura ou intensidade no qual o compositor poderia compor, mas auxiliam a escrever na partitura mais rapidamente, assim como o Word nos auxilia a escrever um texto numa velocidade relativamente maior do que a escrita manual do texto.

Para testar a qualidade dos softwares, o mais conveniente, e o melhor, a se fazer é perguntar aos próprios usuários sobre os softwares e ferramentas que utilizam na construção de uma partitura e analisar os prós e contras dos vários softwares e ferramentas que forem citados por estes. Afinal, “a qualidade deve ser medida do ponto de vista do usuário e a interface é a porção visível do software com o qual ele interage” (CABRAL, 2004, slide 2).

3. METODOLOGIA

O presente trabalho mostra, em primeiro lugar, uma pesquisa com usuários da área de música, sobre o uso de programas de computador no auxílio de composições musicais, e com base nessa pesquisa, ocorreu a escolha de um programa que foi analisado mais detalhadamente, sendo o trabalho feito, basicamente, através de pesquisas sociais, que têm essa característica de buscar respostas de um determinado grupo social.

Na fase de pesquisa com os usuários, foi aplicado um questionário composto de pontos relevantes sobre o uso e qualidade do software. Esse questionário pode ser visto em anexo.

Para se fazer a análise dos programas foi necessário conhecimentos referentes a Usabilidade em Softwares, tomando como guia a análise da qualidade dos softwares e seus respectivos recursos. Foi necessário também conhecimento em teoria musical, por não estarmos fazendo uma análise de um software comum e sim de softwares musicais

De posse desses dos conhecimentos de Usabilidade e Teoria Musical, passou-se a fase de análise de um dos softwares de maior uso por usuários na área de música, o Guittar Pro.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para analisar os resultados, primeiramente, utilizamos um questionário (apresentado no Anexo 1) com o objetivo de avaliar o perfil do usuário, em termos pessoais e informações educacionais, bem como da sua experiência na utilização do computador e suas respectivas impressões sobre os softwares musicais que já usaram.

O questionário de usabilidade realizado foi baseado no questionário de usabilidade da Monografia de Final de Curso de Kátia Gomes Ferreira da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Após a aplicação do questionário, foram avaliados os resultados e foi feita uma planilha com porcentagens que definem o padrão dos usuários que usam os programas de auxílio a composição de partituras.

Com base nos dados coletados, foi possível a construção de gráficos para uma melhor análise dos resultados, como podemos ver nos gráficos 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7.

À partir dessas primeiras análises, já foram detectadas muitas dificuldades na utilização dos softwares de auxílio à composição de partituras em geral. Entre as dificuldades citadas, podemos relatar os manuais e/ou helps que se encontram em inglês e muitos usuários não compreendem o idioma.

Outras dificuldades encontradas é a de inserção de textos nas partituras e a distribuição das notas nos compassos, tendo em vista que o computador se utiliza de operações matemáticas e requer exatidão.

Para informações mais detalhadas, foi escolhido o software Guitar Pro como o programa a ser analisado pela sua facilidade de uso, pela sua interface aparentemente mais amigável e mais simples e pela sua popularidade.

Em seguida, foi escolhida uma partitura para piano (Jazz Exercise No.2, de Oscar Peterson e arranjos de John Lampkin) para que alguns usuários do software escrevessem seis compassos da mesma no programa que foi analisado. Enquanto eles transcreviam a partitura no computador, o tempo que levaram para efetuar isso foi cronometrado e foram verificadas as dificuldades que tiveram ao escrevê-la usando as ferramentas do programa.

Por fim, foi aplicado um segundo questionário de usabilidade com os usuários do Guitar Pro (contido no Anexo II), para uma melhor análise dos resultados. Também foi montada um planilha (a Planilha 2) relacionada a este questionário.

Assim como as dificuldades dos softwares de auxílio a composição de maneira geral, este grupo de usuários em número menor em termos de quantidade encontraram:

- Barreiras quanto a divisão de compassos nas partituras;
- Mudança de clave, pois, no piano, a mão esquerda é representada pela clave de fá, porém o software só mostrava a clave de sol, representada pela mão direita, e não foi encontrada nenhuma opção de mudança de clave.

Através do questionário de usabilidade, foi possível identificar mais alguns erros, tais como:

- Alguns ícones, que não parecem bem claros quanto a sua utilidade;
- O botão de comando da ajuda não aparece nas mensagens de erro;
- As teclas de atalho não são de fácil uso, pois é preciso conhecê-las;
- As tarefas requisitadas não são facilmente executadas e os usuários, uma vez que eles tenham que ser bastante conhecedores do programa e são identificados alguns passos desnecessários para a escrita de uma partitura.

Apesar dos pequenos erros cometidos, o software tem qualidades como:

- O fácil reconhecimento e distinção entre os botões;
- Os botões e menus estão adequadamente intitulados, o que é vantajoso para usuários recentes;
- O sistema exibe as principais informações necessárias para se escrever uma partitura;
- A ajuda está relacionada com o item que o usuário necessita para esclarecer suas dúvidas;
- É fácil obter ajuda on-line, pois além do próprio site, existem diversos fóruns sobre pessoas que mexem com o software e que estão dispostas a ajudar;
- O sistema fornece feedback para todas as ações do usuário durante a entrada de dados, mostrando as entradas tecla a tecla;
- O acesso ao menu principal é rápido;
- O sistema informa quase todas as ações prementes para se compor em uma partitura e
- O sistema permite que o usuário teste ações possíveis, utilizando simulação, sem processar efetivamente as entradas e causar possíveis

problemas, uma vez que se faz necessário testar a harmonia para se saber se um acorde ou a harmonia ficaram adequados à música que desejam compor.

Observa-se, a partir dos resultados, que a área musical é vista com pouco interesse ou com pouca preocupação quanto à Análise de Softwares e isso pode ser incômodo para os músicos e, conseqüentemente será uma desvantagem para as empresas desenvolvedoras de tais programas, pois correm o risco de perder seus clientes. Do lado dos músicos o uso do computador pode ser descartado por uma certa aversão, sentida em relação ao software devido a sua complexidade.

Para que ambos os lados, o lado dos compositores e o lado das empresas, sejam beneficiados, é importante uma maior aproximação entre aquele que projeta e aquele que compõe, ou seja, o músico e o projetista do software de música, pois esse pode minimizar os deslizes cometidos apenas ouvindo as opiniões de seus clientes (ou futuros clientes).

Se os projetistas perceberem o quão importante é ouvir o que os usuários têm a dizer sobre os softwares projetados, isso despertaria o interesse de se fazer a análise destes programas para garantia de um bom produto. Para tal, também é necessário que o usuário expresse suas opiniões sobre o software e que seja crítico quanto aos recursos que julgarem desnecessários ou que não o satisfazem muito.

Havendo esta colaboração mútua, a qualidade dos softwares será incrementada e ambos saem ganhando com isso, unindo recursos para se fazer uma boa música e o desenvolvimento de uma maior tecnologia para tal.

Planilha 1: Respostas do questionário de Usabilidade

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAR USABILIDADE COM O USUÁRIO APLICADO

Apresentação			
	Usuário 1	Usuário 2	Usuário 3
1. Cada ícone é distinto de todos os outros?	Não	Sim	Sim
2. É de fácil identificação a que se refere cada ícone?	Mais ou menos	Não	Mais ou menos
3. Os grupos de opções ou menus múltiplos são intitulados distintivamente?	Sim	Sim	Sim
4. O sistema exibe as principais informações necessárias para a composição de uma partitura?	Sim	Não	Sim
5. Nas caixas de mensagem de erro o botão de comando ajuda está sempre presente?	Não	Não	Não
6. A ajuda é relacionada com as tarefas que o usuário pode executar?	Sim	Sim	Sim
7. É fácil obter ajuda on-line?	Sim	Não sabe	Sim

Funcionalidade			
	Usuário 1	Usuário 2	Usuário 3
1. As teclas de atalho são facilmente identificadas e de fácil uso?	Não	Sim	Não
2. O sistema fornece feedback para todas as ações do usuário durante a entrada de dados, mostrando as entradas tecla a tecla?	Sim	Sim	Sim
3. O acesso ao menu principal é rápido?	Sim	Sim	Sim
4. As tarefas requisitadas são facilmente executadas?	Não	Mais ou menos	Mais ou menos
5. Você identifica em algumas de suas ações algum passo desnecessário?	Sim	Sim	Sim
6. O sistema possui ferramentas que possam ser utilizadas por usuários menos experientes?	Não	Sim	Não
7. O sistema informa todas as ações necessárias para compor?	Quase todas	Não	Quase todas
8. O sistema permite que o usuário teste ações possíveis, utilizando simulação, sem processar efetivamente as entradas e causar possíveis problemas?	Sim	Sim	Sim

Gráfico 1: Grau de Dificuldade (Fácil/Difícil)

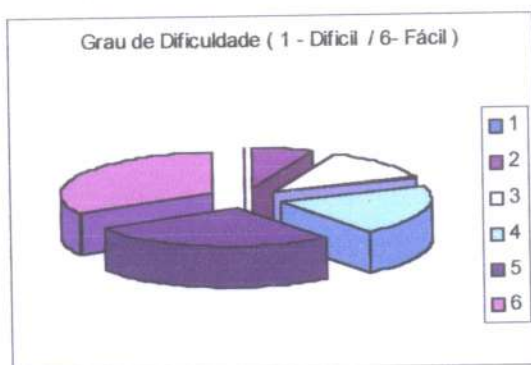


Gráfico 2: Grau de Dificuldade (Amigável/Complexa)

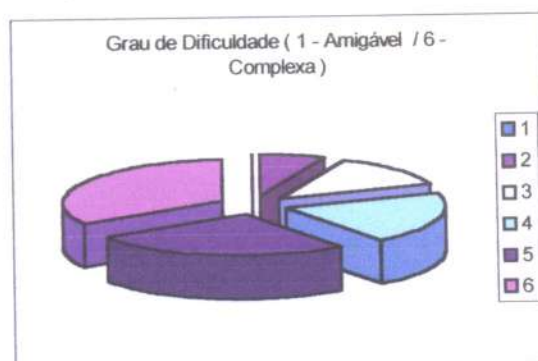


Gráfico 3: Quantidade das Ferramentas (Poucas/Muitas)

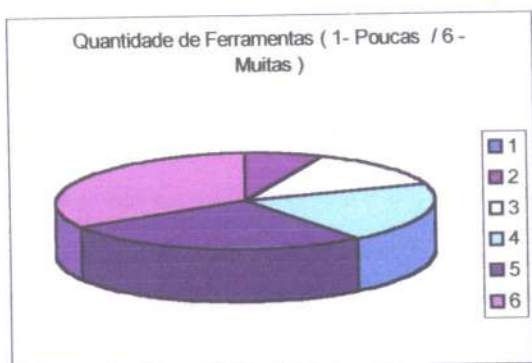


Gráfico 4: Qualidade das Ferramentas (Boas/Ruins)



Gráfico 5: Utilidade das Ferramentas (Úteis/Desnecessárias)

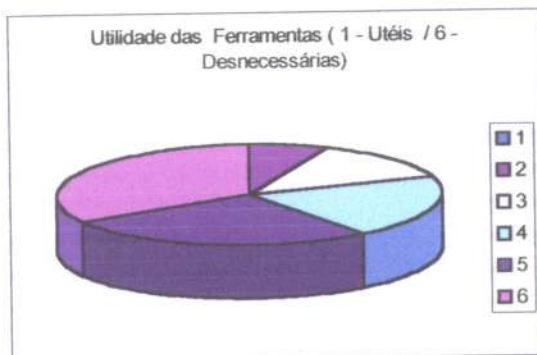


Gráfico 6: Assimilação (Confusas/Claras)

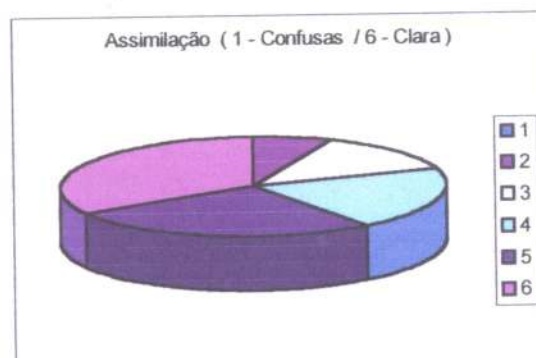
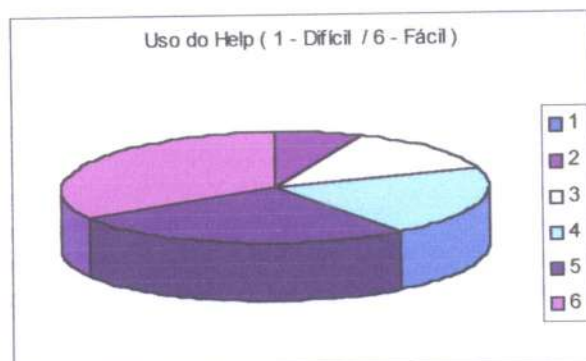


Gráfico 7: Uso do Help (Difícil/Fácil)



5. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados analisados, podemos concluir que apesar dos softwares de auxílio à composição serem de grande ajuda aos compositores, muitos deveriam observar mais a questão de sua usabilidade, pois mesmos os músicos mais experientes com algum conhecimento em computação sentem dificuldades ao lidar com os softwares à primeira vista.

Quanto ao Guitar Pro, especificamente, apesar de alguns erros, é um programa de grande auxílio, pois ele tem muitas informações prementes para se escrever uma partitura, além de ser de grande simplicidade em termos de interface.

Em termos gerais, os programas de composição de partituras apresentam dificuldades em comum, que são o não entendimento dos manuais/help/tutoriais por se encontrarem na língua inglesa e a divisão de compassos, que obedece rigidamente os cálculos matemáticos que estão nos códigos dos softwares. Fora estes pequenos desentendimentos, os programas são uma boa idéia que precisa de alguns retoques para uma maior satisfação dos músicos-compositores e, sucessivamente a nossa, ao demonstrarem seu som.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGÉLICO, Henrique. **Apontamentos de Teoria Musical 1**. Disponível em:
<<http://www.cl-ultramarino-n-sra-paz.rcts.pt/material/edmusical/teoria01.htm>>. Acesso em:
28 mai. 2004.

_____. **Apontamentos de Teoria Musical 2**. Disponível em:
<<http://www.cl-ultramarino-n-sra-paz.rcts.pt/material/edmusical/teoria02.htm>>. Acesso em:
01 jun. 2004.

CABRAL. **Usabilidade de Software**. Disponível em:
<http://216.239.41.104/search?q=cache:oltCzoDMz2cJ:www.inf.ufrgs.br/~cabral/Usabilidade.ppt+%22Usabilidade+de+Software%22&hl=pt&lr=lang_pt>. Acesso em 17 de jun. 2004.

ELÉTRICAS, Furnas Centrais; JOBIM, Instituto Antônio Carlos; MARINHO, Fundação Roberto. **Projeto Tom da Mata**. Disponível em:
<<http://www.tomdamata.org.br/cancioneiro/ritmo.asp>>. Acesso em: 10 de jun. 2004

MYRIAD. **Melody Assistant**. Disponível em:
<<http://www.myriad-online.com/resources/docs/melody/portugues/key.htm>>. Acesso em 08 jun. 2004.

NASCIMENTO JÚNIOR, Wellington Barbosa do. **Modelagem do Conhecimento Ergonômico para Avaliação da Usabilidade de Objetos de Interação**. 2000. Dissertação (Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.

RIBEIRO JÚNIOR, Aloísio Antônio. **Um Estudo para a Introdução de Testes de Usabilidade no Desenvolvimento de Sistemas de Engenharia**. Disponível em:
<<http://www.dcc.ufmg.br/pos/html/spg98/anais/aarj/aarj.html>>. Acesso em 17 jun. 2004.

VISCONTI, Ciro. **Partes da guitarra**. Disponível em:
<<http://www.souzalima.com.br/aulas/guitarra/aula01/pg05guitarra.htm>>. Acesso em 10 jun. 2004.

7. BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS

ALMEIDA, Rafael. **Tutorial do Guitar Pro.** Disponível em: <<http://www.baboo.com.br/absolutenm/anmviewer.asp?a=7933>>. Acesso em 21 de mai. 2004.

ALVES, Luciano. **Áudio Música & Tecnologia / Sonar 2.** Disponível em: <<http://www.musitec.com.br/hm/2003/137/analise2.htm>>. Acesso em 22 de mai. De 2004.

CIFRAS, Portal de. **Programas Úteis.** Disponível em: <<http://www.mvhp.com.br/program.htm>>. Acesso em 30 de mai. 2004.

Como tocar flauta / Teoria Musical. Disponível em: <<http://www.flauta.com.br/teoria%20musical.htm>>. Acesso em 02 jun. 2004

Escrevendo Partituras. Disponível em: <http://www.malhanga.com/musica/Teoria%20Musical_pag6.html> Acesso em 06 jun. 2004.

EXPRESS, Music. **Programas.** Disponível em: <<http://www.musicexpress.com.br/programas.asp>> Acesso em 25 de mai. 2004.

IZECKSOHN, Sérgio. **Cakewalk Sonar.** Disponível em: <<http://www.homestudio.com.br/Artigos/SONAR1.htm>>. Acesso em 22 de mai. 2004.

MACHADO, André Campos; LIMA, Luciano Vieira e PINTO, Marília Mazzaro. **Computação Musical – Finale 2004 – Editoração de Partituras, composição e arranjo.** Ed. Érica, 2004.

MOÇO, Sueli de Souza. **O Uso de Cenários como uma Técnica de Apoio para Avaliações Ergonômicas de Softwares Interativos.** 1996. Dissertação (Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.

MUSIC, Leme. **Propriedades do Som.** Disponível em: <<http://orbita.starmedia.com/~lememusic/TEORIA.htm>>. Acesso em 01 de jun. 2004.

PASCHOAL, Fausto De. **Música na Computação Moderna com Cakewalk 9.** ed. Érica, 2001.

_____. **Música no computador com Sibelius 3.** ed. Érica, 2004.

PINHO, Luís Jorge dos Santos. **Introdução ao Myriad Music Plug-In.** Disponível em: <<http://www.myriad-online.com/resources/docs/melody/portugues/printable.htm>>. Acesso em 15 jun. 2004.

PRO, Guitar. **Site Oficial do Guitar Pro.** Disponível em: <<http://www.guitar-pro.com/>>. Acesso em 22 de mai. 2004.

RATTON, Miguel. **Análises de Equipamentos e Software.** Disponível em: <<http://www.music-center.com.br/analises.htm>>. Acesso em 04 jun. 2004.

_____. **Pautas para percussão.** Disponível em: <<http://www.music-center.com.br/encore4c.htm>>. Acesso em 20 de maio. 2004.

SANTOS, Robson. **Congresso de Usabilidade: academia e mercado.** Disponível em: <<http://webinsider.uol.com.br/vernoticia.php/id/2126>>. Acesso em 17 jun. 2004.

SCORES, Music and. **Tutoriais do Encore.** Disponível em: <http://www.musicandscores.mus.br/tutoriais_encore.htm>. Acesso em 21 de mai. 2004.

TRISTÁN, Instituto de Artes. **Tutoriais.** Disponível em: <<http://www.nova-acropole.org.br/tristan/tutoriais.asp>>. Acesso em 20 de mai. 2004.

TSCHICK, Wilma e PASCHOAL, Fausto De. **Música no computador com Encore 4.5.** ed. Érica, 2004.

URSO, Grupo Amigos do. **Espaço para divulgar o Encore.** Disponível em: <<http://groups.msn.com/amigosdourso/msicaencore.msnw>>. Acesso em 23 de mai. 2004.

VIDANOVAMUSIC. **Teoria Musical.** Disponível em: <<http://www.vidanovamusic.com/tmusical.asp?codmat=9&nomemat=AULAS%20DE%20TEORIA%20MUSICAL%20GERAL>>. Acesso em 05 jun. 2004.

ANEXO I



LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO DO RIO GRANDE DO NORTE
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

QUESTIONÁRIO

1) DADOS PESSOAIS

1. *Idade:*

- ☐ Menos de 20 anos ☐ Entre 20 e 30 anos ☐ Entre 30 e 40 anos ☐ Acima de 40 anos

2) INFORMAÇÕES EDUCACIONAIS

1. *Nível de Instrução*

- ☐ Fundamental ☐ Ensino Médio ☐ Ensino Superior ☐ Pós-Graduação

2. *Conhecimento musical:*

- ☐ Básico ☐ Intermediário ☐ Avançado

3) EXPERIÊNCIA COMPUTACIONAL

1. *Há quanto tempo você utiliza o computador?*

- ☐ Entre 1 a 2 anos ☐ Entre 2 a 3 anos ☐ Entre 3 a 4 anos ☐ Acima de 4 anos

2. *Em que local você utiliza o computador?*

- ☐ Em casa ☐ No trabalho ☐ Na escola ☐ Outros: _____

3. *Quantas horas por semana você utiliza o computador em média?*

- ☐ Menos de 2 horas ☐ Entre 2 a 5 horas ☐ Entre 5 a 10 horas ☐ Mais de 10 horas

4) AVALIAÇÃO DO SOFTWARE

1. *Qual o(s) Softwares de auxílio a Composição de partituras que usa?*

2. *Você teve algum contato com outro(s) software(s) diferente(s) do que você costuma usar? Se sim, qual(uais)?*

2. Na tabela abaixo, assinale o número mais similar a sua opinião de acordo com os quesitos:

a)	Facilidade de utilização	Difícil					Fácil
		0	1	2	3	4	5
b)	Aparência do Software	Amigável					Complexa
		0	1	2	3	4	5
c)	Ferramentas do Software (quantidade)	Poucas					Muitas
		0	1	2	3	4	5
d)	Ferramentas do Software (qualidade)	Boas					Ruins
		0	1	2	3	4	5
e)	Ferramentas do Software (usabilidade)	Úteis					Desnecessárias
		0	1	2	3	4	5
f)	Assimilação de como usar o software	Confusas					Claras
		0	1	2	3	4	5
g)	Uso do Manual e do Help	Difícil					Fácil
		0	1	2	3	4	5

3. Em sua opinião, aponte com relação a utilização do software, situações em que você sentiu dificuldades:

4. Como você avalia a interferência da informática na composição de músicas? Justifique.

5. O que fez você criar um certo repúdio em relação aos softwares que você já testou e o que fez com que o software usual conquistasse sua preferência?

6. Se pudesse modificar alguma coisa no software que você usa, para auxílio a composição de partituras, o que modificaria?

7. Há alguma dificuldade na escrita manual de partitura que você sugeriria que fosse implementada em algum software de construção da mesma? Se sim, o que seria?

ANEXO II

QUESTIONÁRIO DE USABILIDADE COM O USUÁRIO

Apresentação

1. Cada ícone é distinto de todos os outros?
2. É de fácil identificação a que se refere cada ícone?
3. Os grupos de opções ou menus múltiplos são intitulados distintivamente?
4. O sistema exhibe as principais informações necessárias para a composição de uma partitura?
5. Nas caixas de mensagem de erro o botão de comando ajuda está sempre presente?
6. A ajuda é relacionada com as tarefas que o usuário pode executar?
7. É fácil obter ajuda on-line?

Funcionalidade

1. As teclas de atalho são facilmente identificadas e de fácil uso?
2. O sistema fornece feedback para todas as ações do usuário durante a entrada de dados, mostrando as entradas tecla a tecla?
3. O acesso ao menu principal é rápido?
4. As tarefas requisitadas são facilmente executadas?
5. Você identifica em algumas de suas ações algum passo desnecessário?
6. O sistema possui ferramentas que possam ser utilizadas por usuários menos experientes?
7. O sistema informa todas as ações necessárias para compor?
8. O sistema permite que o usuário teste ações possíveis, utilizando simulação, sem processar efetivamente as entradas e causar possíveis problemas?