



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais

Relatório do Estagio Supervisionado



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE
SÃO PAULO

Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas
Digitais

LABORATÓRIO DE SISTEMAS INTEGRÁVEIS

Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos
(PSI – EPUSP / “Empresa”)

Núcleo de Aprendizagem Trabalho e Entretenimento



Autor:	<i>Oswaldo Bassani Neto</i>	<i>Nº USP: 3309969</i>	<i>Turma: 50</i>
	<i>(oswaldo.bassani@poli.usp.br)</i>		
Supervisor do Estágio:	<i>João Antonio Zuffo</i>		
	<i>(jazuffo@lsi.usp.br)</i>		
Orientador na Poli:	<i>Roseli de Deus Lopes</i>		
	<i>(roseli@lsi.usp.br)</i>		
Período:	<i>Agosto de 2003 – Janeiro de 2003</i>		

PCS2600.2003.DEZ.001.01



Índice

1	Objetivo do Estágio	3
1.1	Objetivo Acadêmico	3
1.2	Objetivo na Empresa.....	3
2	A Empresa e o Estágio	3
2.1	Atuação da Empresa	3
2.2	Domínio do Problema – Processo de Negócio	3
2.3	O Contexto da Tecnologia Aplicada.....	4
3	O Plano de Trabalho	4
3.1	Atividades Planejadas	4
3.2	Resultados Esperados.....	5
4	As Atividades de Estágio	5
4.1	As Atividades Realizadas e não Realizadas.....	5
4.2	Os Resultados Obtidos.....	6
5	Avaliação do Estágio	21
5.1	Empresa.....	21
5.2	Tecnologia.....	21
5.3	Contribuição Pessoal.....	22



1 Objetivo do Estágio

1.1 Objetivo Acadêmico

Os conhecimentos alvos inerentes ao projeto desenvolvido são: A linguagem de programação Java, o contato com a especificação de software, a usabilidade de interfaces gráficas em software, a finalização de um software (produto com qualidade aceitável no mercado) e o processo de registro de propriedade intelectual.

1.2 Objetivo na Empresa

A 'Empresa' (Laboratório de Sistemas Integráveis) tem como objetivo fornecer ao estagiário um ambiente simulado de confecção de software, no qual, o estagiário deverá interagir para buscar as especificações necessárias, obter novos conhecimentos para realizar as implementações, propor as soluções encontradas para os responsáveis pelo projeto para que a melhor solução seja encontrada. A empresa fornece as condições para os testes de interface e para a finalização do software encaminhando os documentos produzidos pela equipe de desenvolvimento aos órgãos específicos.

2 A Empresa e o Estágio

2.1 Atuação da Empresa

O NATE – Núcleo de Aprendizagem, Trabalho e Entretenimento vem se destacando dentro do próprio laboratório por produzir itens de necessidade no mercado. Dada as condições econômicas do país as empresas brasileiras estão procurando soluções para baratear os custos, para isso eles procuram diminuir as importações sejam de software ou hardware. Outro fato de destaque para este núcleo é a preocupação com a exclusão digital. O projeto de Educação Musical entra nessa linha como algo inovador que chama a atenção dos órgãos públicos trazendo benefícios inúmeros ao grupo de trabalho.

2.2 Domínio do Problema – Processo de Negócio

Objetivando a diminuição da exclusão digital devemos criar ferramenta para fornecer meios para eliminar a exclusão. Uma área que também se exclui da população em geral é a musica clássica, seguindo a linha de inclusão digital e musical definimos como projeto a criação de um portal de educação musical que torne possível a interação do publico infantil com os elementos da musica clássica, a



historia, os instrumento e as produções musicais. Uma ferramenta necessária seria um software de edição musical que complemente o aprendizado trazendo as lições para a pratica da composição. O software deve atender as necessidades básicas de edição e fornecer meios para edição colaborativa, o que atenderia uma configuração de ensino com um professor orientando seus alunos espalhados em uma rede de computadores conectados. Para fornecer as informações musicais necessárias temos como fonte de informações pessoas da área musical.

2.3 O Contexto da Tecnologia Aplicada

Usaremos para a confecção do software a linguagem de programação Java devido ao uso crescente do sistema operacional Linux e por existirem ainda muitos núcleos com o sistema Windows. A Java é portátil, não necessitando duas versões de código para atender este requisito de software. Além disso, a Java possibilita o uso do software via WEB através de um ‘applet’, isso ainda não foi totalmente planejado, mas foi um motivo para escolha desta tecnologia. A escolha da área musical também é válida já que os softwares do gênero ou estão em inglês ou não possuem um ‘acabamento’ muito bom, além disso, não implementam uma interface infantil de fácil entendimento.

3 O Plano de Trabalho

3.1 Atividades Planejadas

Serão desenvolvidas as seguintes atividades no decorrer do estágio: descrever a especificação e implementar um software de edição musical. O software será composto de modos, serão eles: composição individual, desafio individual, composição colaborativa, desafio colaborativo. Como adendo ao software outros aplicativos serão implementados, como: o servidor e seu configurador para execução do modo colaborativo do software, um utilitário para conversão de midi’s para a notação do software e um gerador de musicas que usa inteligência artificial para criar composições. Este gerador de músicas deverá aprender com as composições existentes e encontrar os padrões de um compositor para criar outras músicas ou continuar uma melodia inacabada com base nesses padrões. Será necessário que o estagiário acompanhe os processos inerentes à finalização do software como produto comercial, como os testes de interface, o processo de registro do produto e o lançamento de uma versão inicial.



3.2 Resultados Esperados

Espera-se que o aluno tenha experiência prática nas etapas da confecção de software, que desenvolva seu conhecimento na linguagem de programação escolhida e tenha contato com os conceitos de usabilidade, aprendendo os métodos de criação de interfaces. Contato com o público alvo do projeto para verificar o funcionamento do software em campo.

Além dos aspectos acadêmicos envolvendo o estagiário, espera-se que o software seja funcional e tenha os detalhes de finalização bem implementados, possibilitando a distribuição do software para algumas instituições que nos darão os primeiros retornos.

4 As Atividades de Estágio

4.1 As Atividades Realizadas e não Realizadas

O estagiário desempenhou bem suas funções, satisfazendo as necessidades do software. O estagiário iniciou seu trabalho sobre algumas especificações já feitas por estagiários anteriores e sobre uma versão teste do software que possui uma interface pobre e implementações incompletas e com erros. A primeira tarefa do estagiário após o contato com o software foi a implementação de um sistema de “Undo/Redo” (Desfazer/Refazer) sobre o contexto do “Editor Musical”. Juntamente com este desenvolvimento o estagiário corrigiu e implementou varias funções inerentes às operações possíveis no programa.

Após este período inicial o estagiário desenvolveu um conjunto de classes em Java para implementar uma nova interface gráfica. O estagiário recebeu algumas figuras, criadas por duas ‘designers’, com as quais iniciou o desenvolvimento da implementação capaz de apresentar estas figuras e usa-las como interface do programa. Numa implementação inovadora o estagiário completou com êxito esta implementação. O estagiário efetua nesta etapa as mudanças necessárias nas funções para que todas se mantivessem funcionais e continuou a implementações das que ainda não existiam.

Neste instante o software estava com sua base funcional e com a nova interface porem muitos periféricos, alguns fundamentais, ainda não estavam prontos, nem mesmo iniciados. O estagiário desenvolveu os periféricos necessários com interfaces simples para o bom entendimento dos usuários, são eles: um converso de midi para a notação do programa, um teclado virtual, um transpositor básico sem todo conhecimento musical que necessita de melhorias dada simplificação musical que o estagiário utilizou, a interface do servidor de modos colaborativos e um configurador



de parâmetros para ele. Também ajudou na implementação do “Editor de Desafios”, um programa adicional para a criação de um pacote de arquivos que é usado nos modos de Desafio do “Editor Musical”.

O estagiário desejava implementar um algoritmo de inteligência artificial para a geração de músicas, que deveria receber como entrada alguns parâmetros e gerar algumas notas e também funcionar recebendo músicas para extrair parâmetros destas e gerar novas composições com o mesmo estilo. A implementação deste algoritmo ficou superficial por não ser um objetivo de extrema importância, mesmo assim o estagiário implementou uma parte do que foi proposto, através de parâmetros é possível criar notas. Devido à falta de conhecimento musical do estagiário o algoritmo não gera músicas, no entanto, na proposta do aluno o usuário do programa deve localizar os pontos de melhor sonoridade na “música” gerada, isso faria com que o usuário verifica-se quais as combinações são boas e passasse a usa-las em suas composições aprendendo assim os arranjos que tem boa sonoridade.

4.2 Os Resultados Obtidos

Para conhecer os resultados vamos apresentar o estado do projeto no momento em que o estagiário iniciou sua participação na equipe de desenvolvimento.

A idéia do projeto:



Figura 1: Diagrama dos Modos do “Editor Musical”



O programa na rede local e na internet:

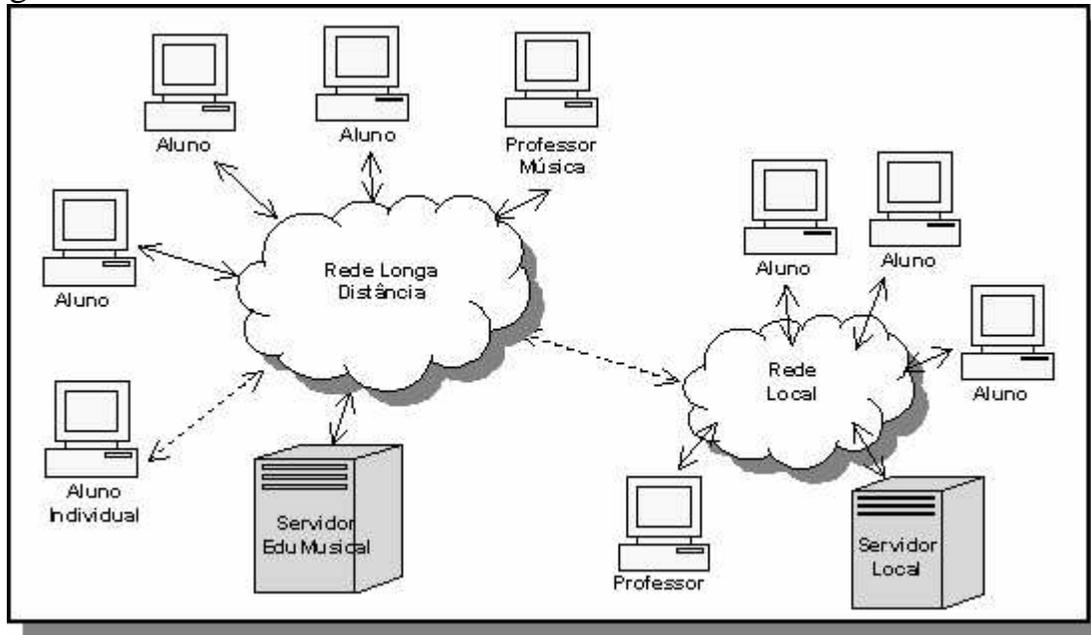


Figura 2: Diagrama do Software na rede local e internet.

As primeiras versões do software e a interface:

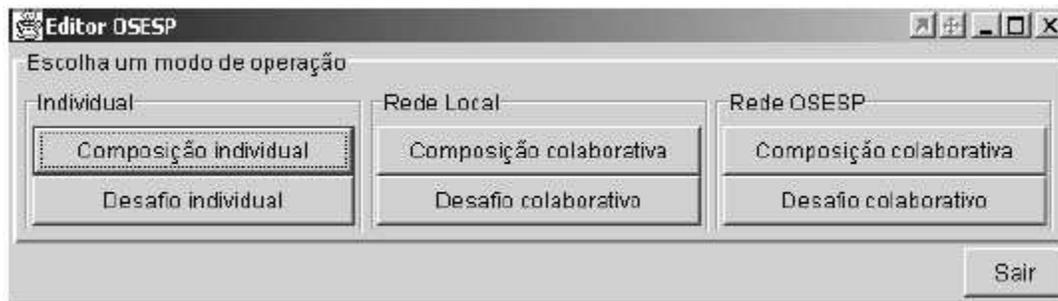


Figura 3: Escolha do Modo – 1ª Interface.



O Modo Individual:

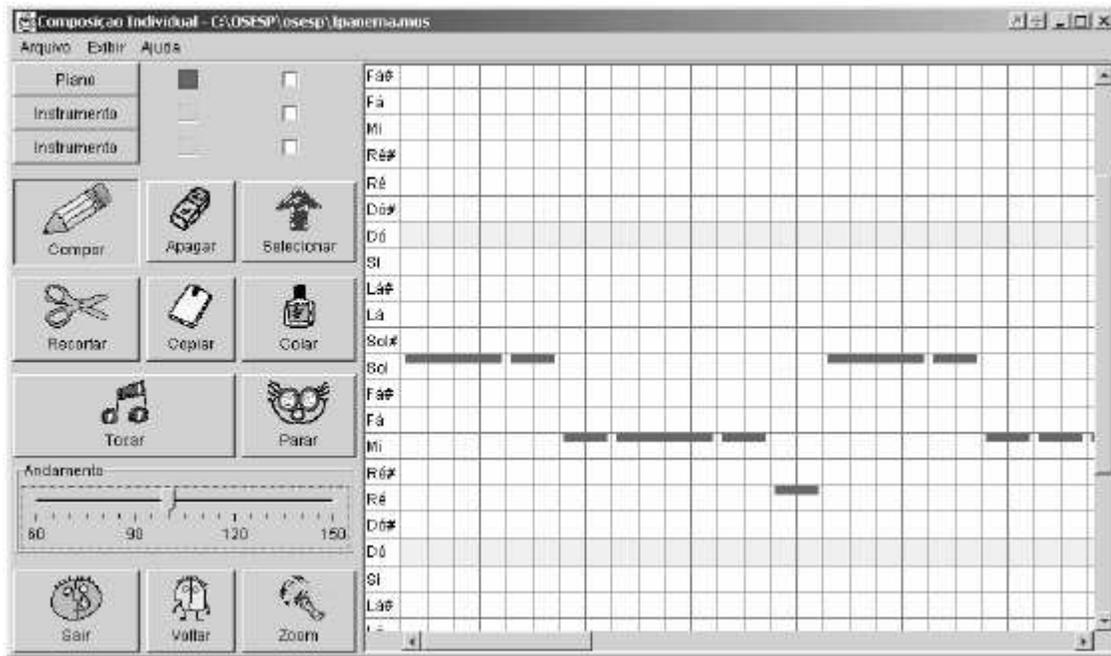


Figura 4: Modo Individual – 1ª Interface.

As funcionalidades deste modo eram poucas, apenas funções básicas funcionavam a edição e o sistema de reprodução, nenhuma implementação de integração com arquivos midi existia, também não existiam nenhuma implementação de “adendos” do software.

O modo Desafio Individual só possui mais uma área de edição, chamada pela equipe de ‘grade’, nesta nova grade o usuário não podia realizar alterações apenas visualizá-la e tocar seu conteúdo (reproduzi-la).



O modo Colaborativo:

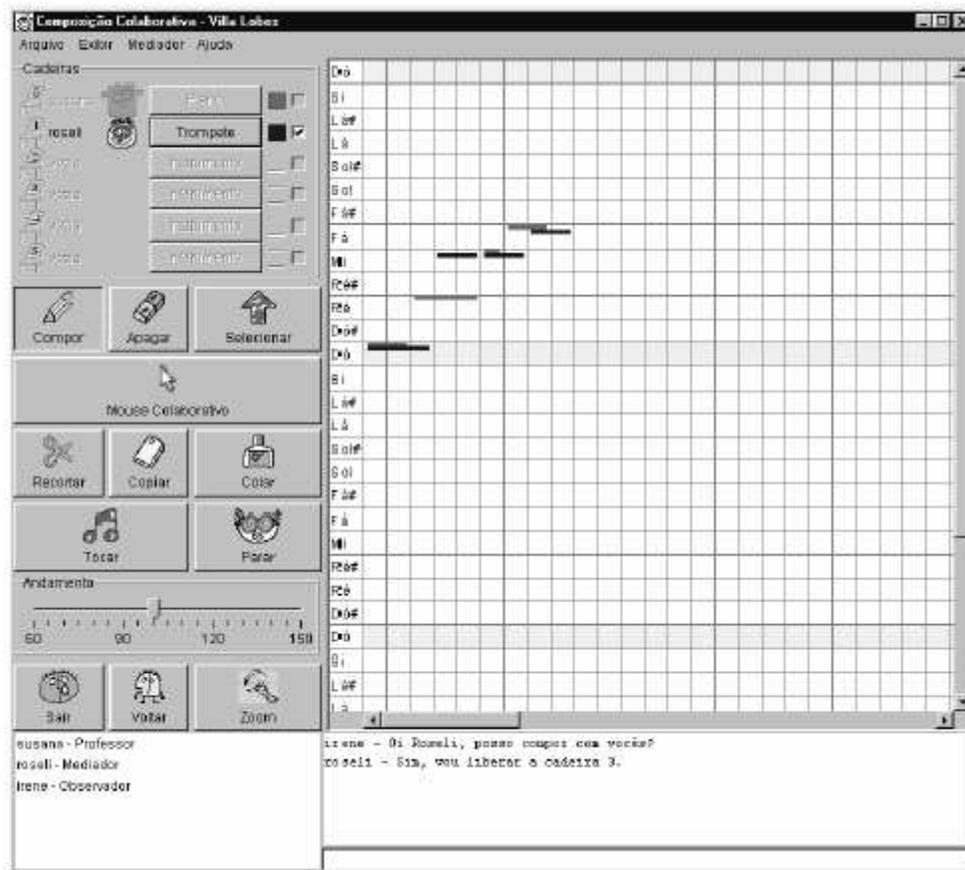


Figura 5: Modo Colaborativo – 1ª Interface.

No modo Colaborativo era possível entrar nas salas de composição e iniciar uma composição colaborativa, na qual, sua nota é vista pelos outros participantes da sala que podem contribuir com novas notas e se comunicarem por um 'chat' situado na parte inferior da interface.

Em busca da melhor interface, varias telas foram feitas e analisadas, duas delas foram:

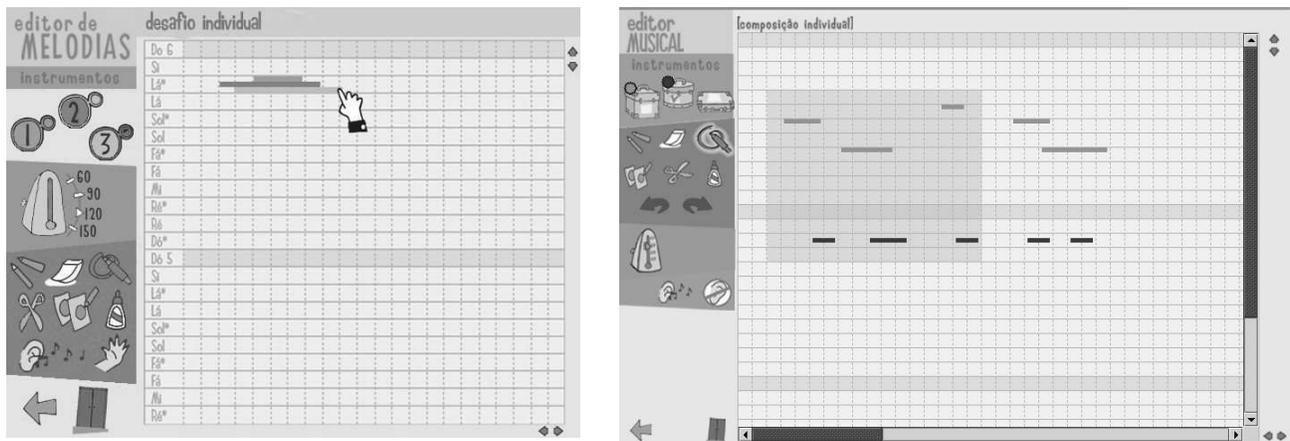


Figura 6: Interfaces Novas Idealizadas.
(à direita temos a interface escolhida)

A escolha da interface nova se deu não só pela legibilidade dos ícones, como também sobre a dificuldade da implementação do esquema de botões e menus.

As interfaces atuais do software podem ser vistas a seguir:



Figura 7: Tela de Abertura.

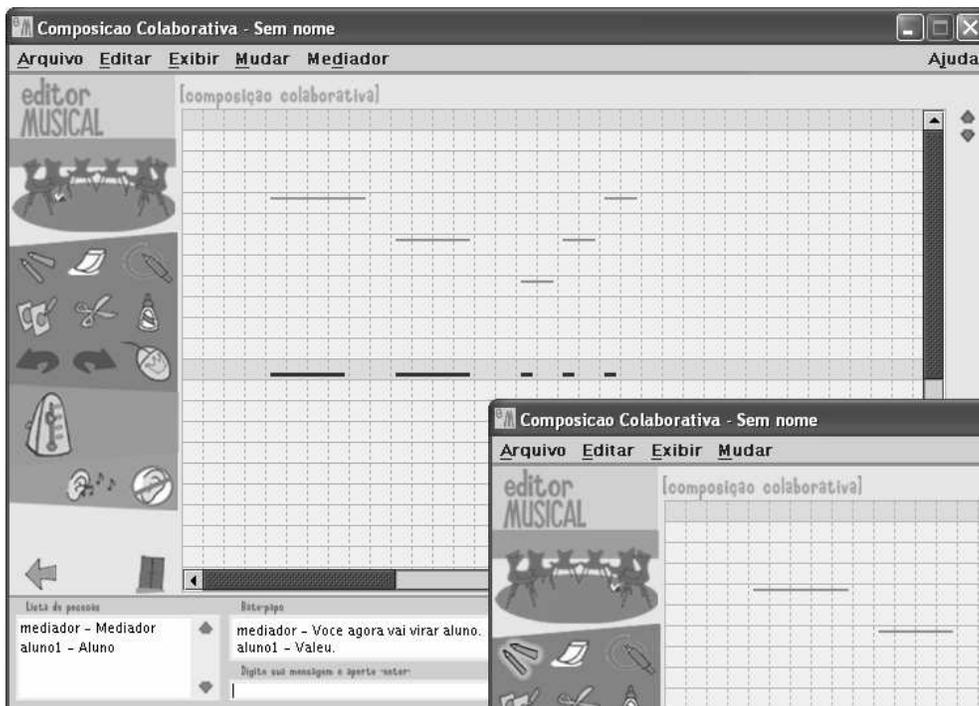


Figura 8: Tela do Modo Colaborativo (Mediador e Aluno1).

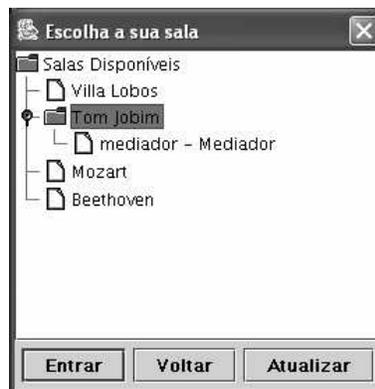


Figura 9: Escolha de Salas.

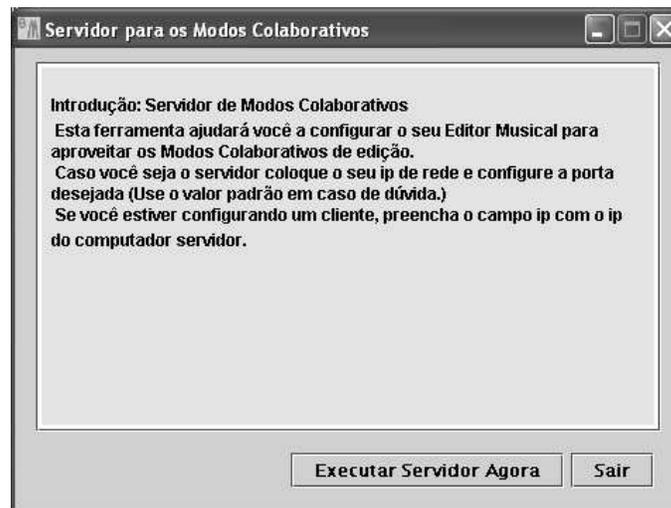


Figura 10: Servidor para os Modos Colaborativos.

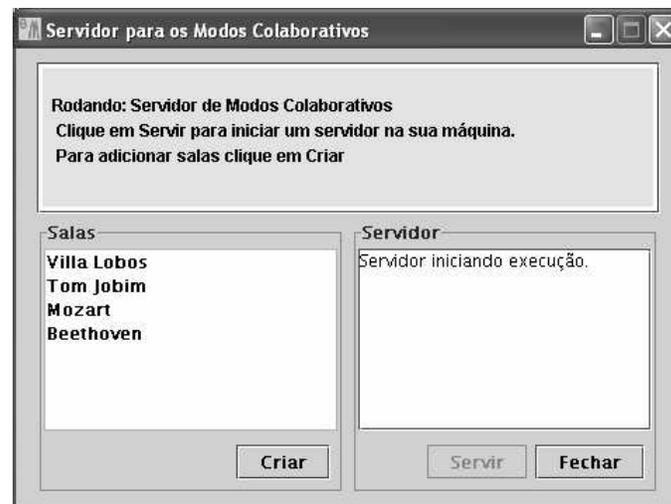


Figura 11: Monitor do Servidor.



Algumas contribuições para a criação do “Editor de Desafios” em sua nova versão:

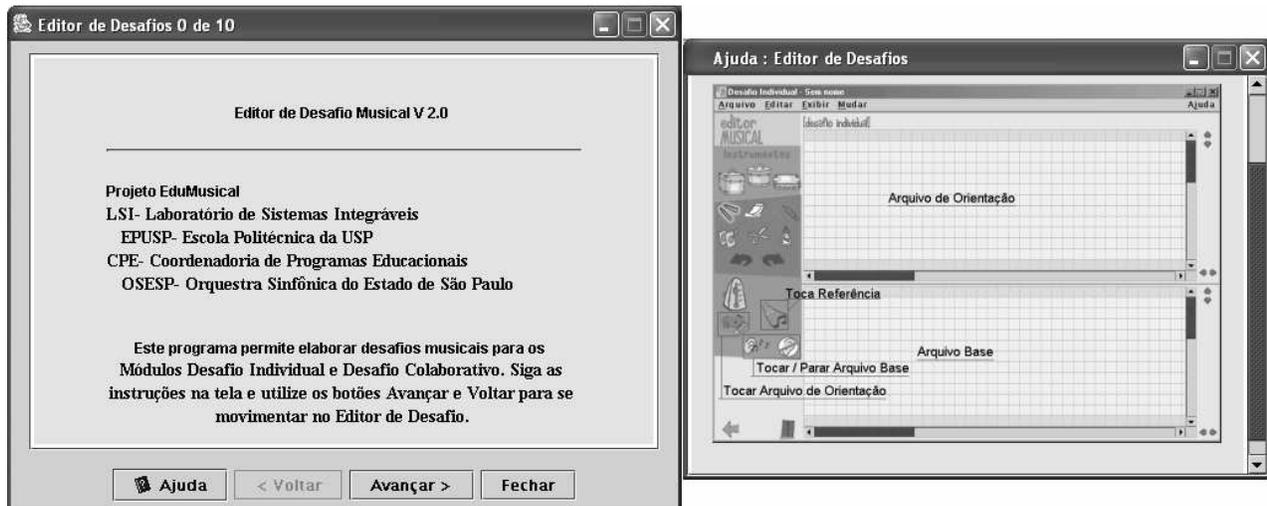


Figura 12: Tela inicial e de ajuda do Editor de Desafios.

Dentro do Editor de Desafios o estagiário supervisionou a criação das classes de interface para manter a consistência dos softwares e ajudou em algumas implementações das funcionalidades.

Outras implementações do estagiário foram o transpositor e o teclado virtual. Ambos em início de implementação, mas fornecendo meios para uma discussão realista do que deve conter e como devem funcionar as interfaces destes periféricos. O protótipo do Transpositor possui um banco com oito tipos de notas que são usadas de acordo com a notação no software. Devido à falta de conhecimento na área musical este aplicativo está esperando uma ajuda de estagiários da área para ser finalizado. O teclado virtual foi criado para criar uma interface entre o teclado convencional ou o ‘mouse’ com o software. Neste ponto inúmeras questões de como devem ser feitas as implementações de alguns casos como, por exemplo, o que devemos considerar como duas notas pressionadas ao mesmo tempo. Devido a estes problemas este periférico também está aguardando a resolução de seus pontos mais críticos.

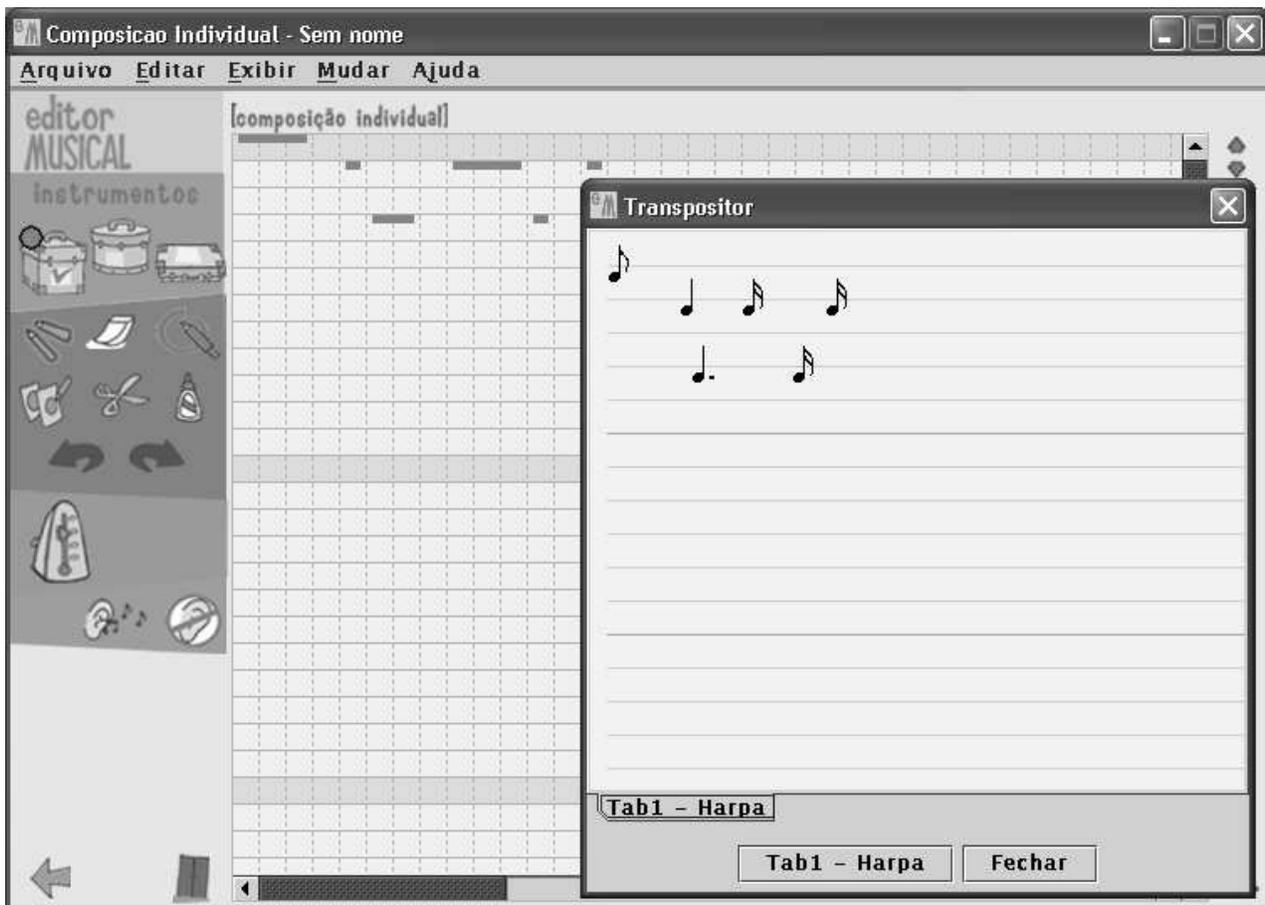


Figura 13: Visualização do Transpositor.

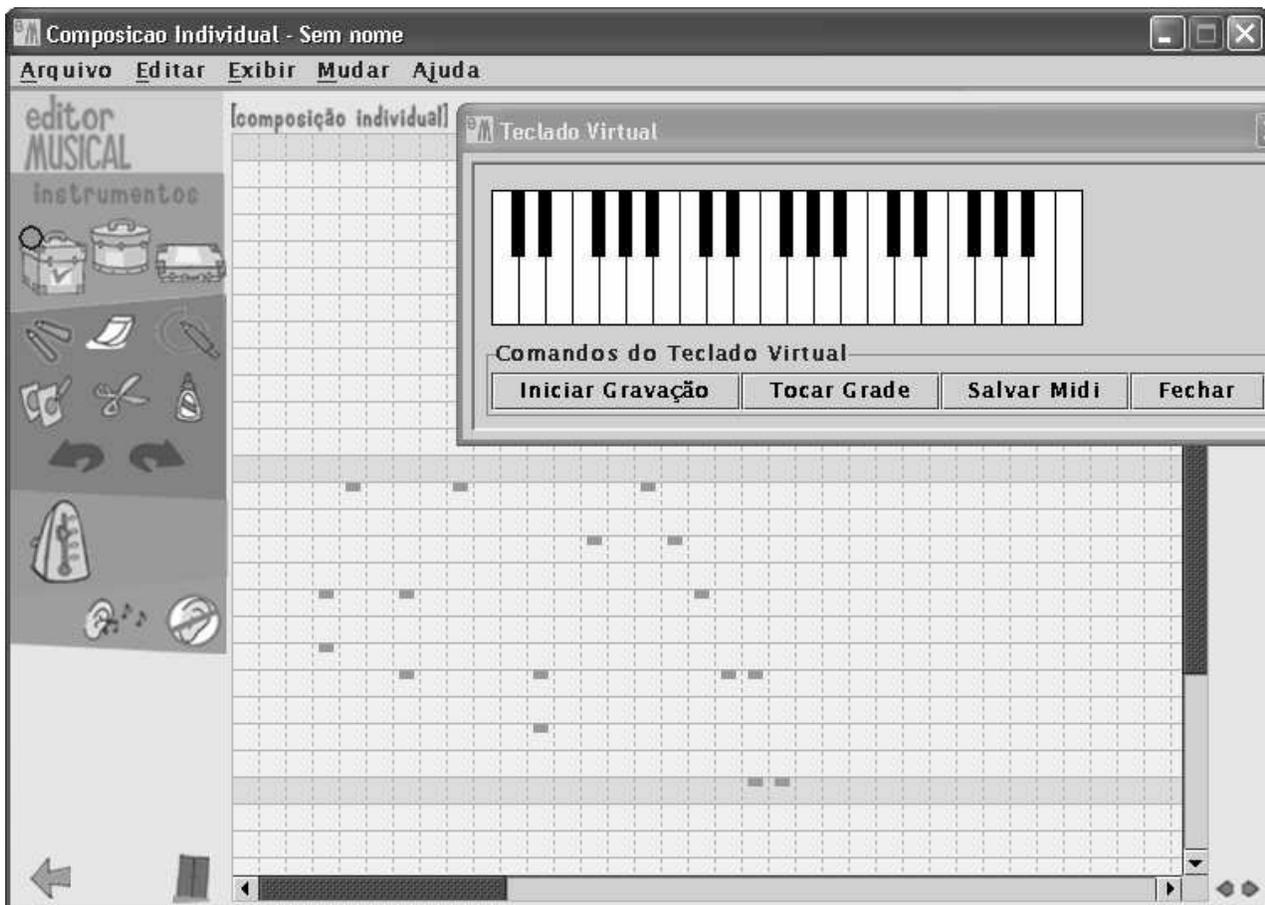


Figura 14: A interação do Teclado Virtual.

Durante o projeto surgiu a necessidade de cadastrar músicas para o formato do software, como este processo era lento devido às outras tarefas dos estagiários de música, foi desenvolvido pelo estagiário um conversor que abriu um arquivo midi qualquer e extrai as notas deste, inserindo-as na 'grade'.

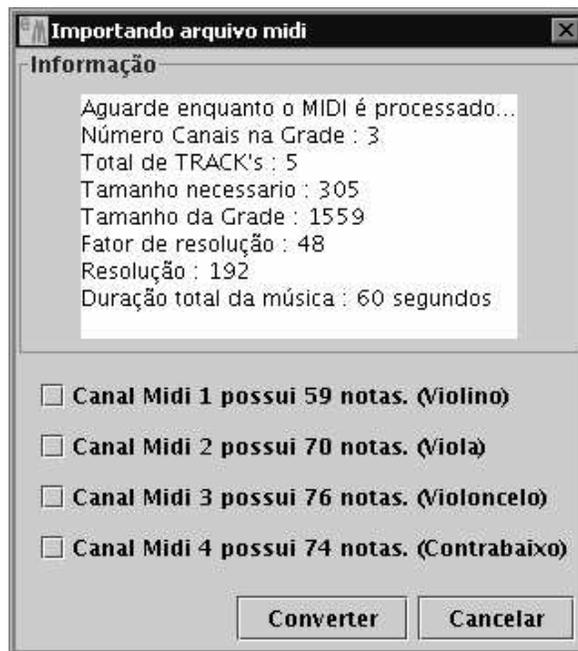


Figura 15: Interface de Extração do MIDI.

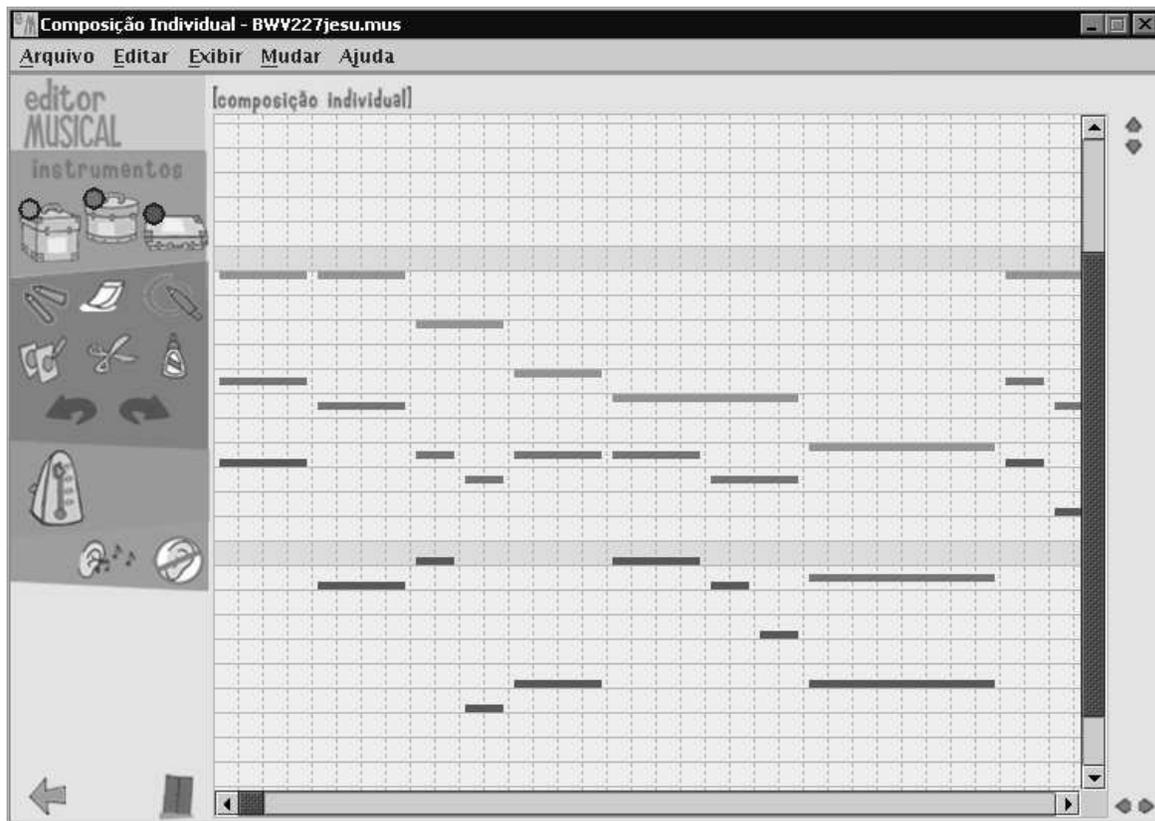


Figura 16: Um exemplo de arquivo extraído de midi.



Para detalhar a idéia básica da interface podemos descrevê-la como pequenos modulos especializados que visam atender as necessidades de um tipo especifico de componente que deverá aparecer na interface. O diagrama abaixo esboça estes módulos.

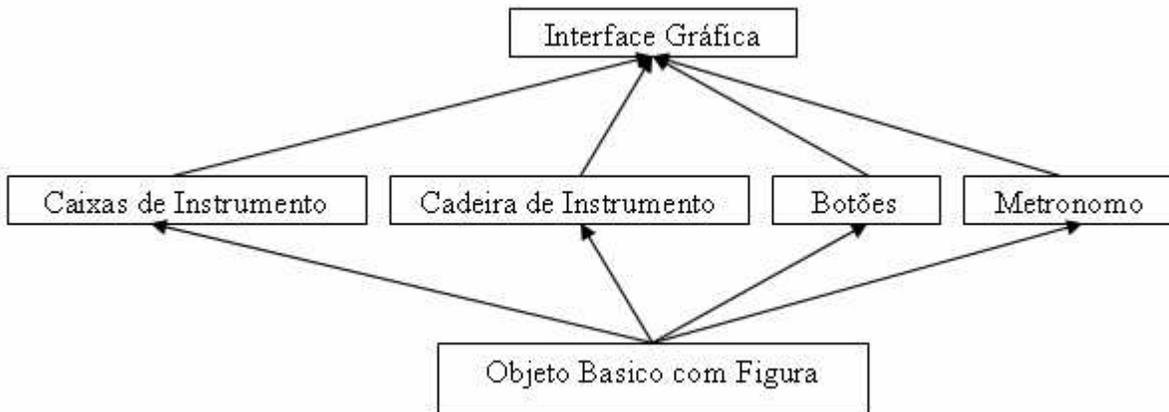


Figura 17: Diagrama simplificado dos objetos da interface

Além destes objetos temos também um objeto específico para a tela de abertura já que os objetos nela possuem uma animação diferencial. Não foram apenas estes os objetos que foram implementados em níveis, todo o esquema de painéis e frames segue a mesma configuração de “Painel Geral” – “Painel Específico”. Idem para os frames.

O objeto básico com figura armazena alguns cálculos de transparência, uma figura e alguns parametros. Cada Objeto especializado efetua uma função diferente. A caixa de instrumentos armazena as informações necessárias para apresentar um menu para o usuário e definir um instrumento que será relacionado com o ‘checkbox’ associado a esta caixa. A cadeira de instrumento tem algumas peculiaridades de implementação por ser destinada ao modo colaborativo. Um botão possui propriedades de ‘click’ e bordas para identificar sua ativação, mouse sobre e ‘click’. O Metrono devido suas funções particulares possui uma classe só para ele.

Quando ao esquema dos frames e painéis temos: um frame e um painel gerais e em seguida painéis e frames específicos para cada modo do software.



O tópico cientificamente mais interessante que foi desenvolvido pelo estagiário foi a geração de música por algoritmo de inteligência artificial. Foi escolhido o Algoritmo Genético.

O estagiário definiu como sendo o indivíduo musical a nota. Para definir o indivíduo os parâmetros escolhidos foram:

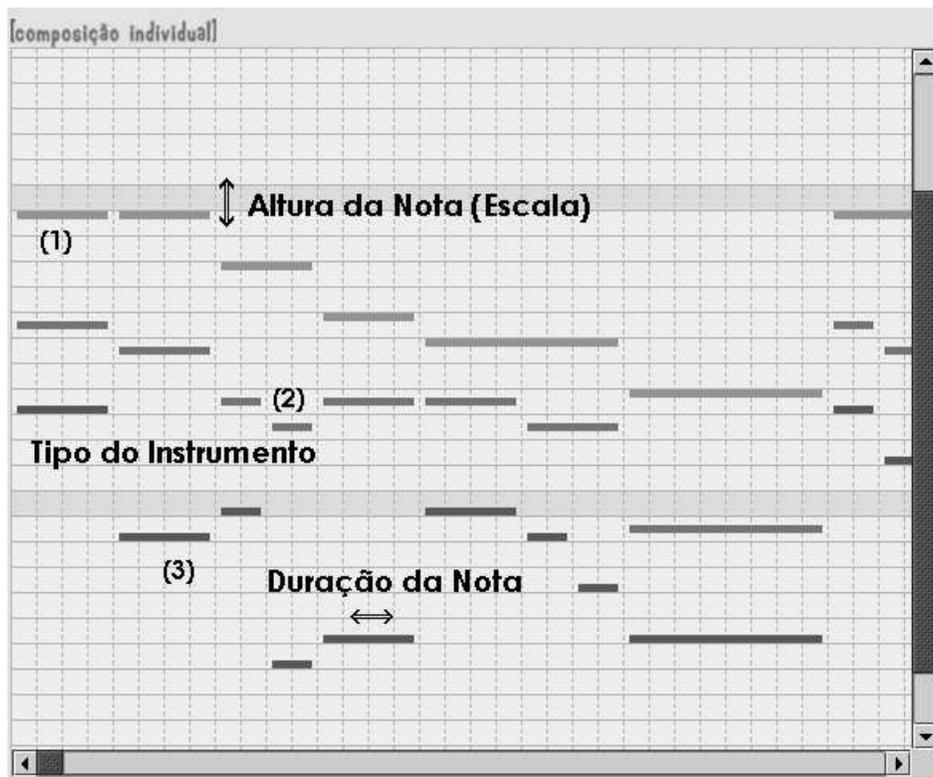


Figura 18: Parâmetros para o AG - exemplo

A escala da nota representa qual é o tipo da nota: Dó, Re, Mi, Fá, Sol, Lá, Si; a duração da nota representa o tempo em que ela fica ativa caracterizando se ela é uma semicolcheia, colcheia, colcheia pontuada, semínima, semínima pontuada, mínima, mínima pontuada ou semibreve. Quanto ao instrumento, no modo escolhido para a geração por AG (algoritmo genético), temos três instrumentos que podem ser re-escolhidos pelo menu de instrumentos após a geração.

No algoritmo desenvolvido a duração da nota foi fixada em uma unidade da grade. Uma variável de tempo ficou responsável pelo deslocamento desta nota entre as colunas pertencentes a um determinado intervalo. Este intervalo foi adotado como



sendo “8” colunas. Portanto a nota pode pertence a um intervalo de “8 + valor da variável de tempo” colunas.

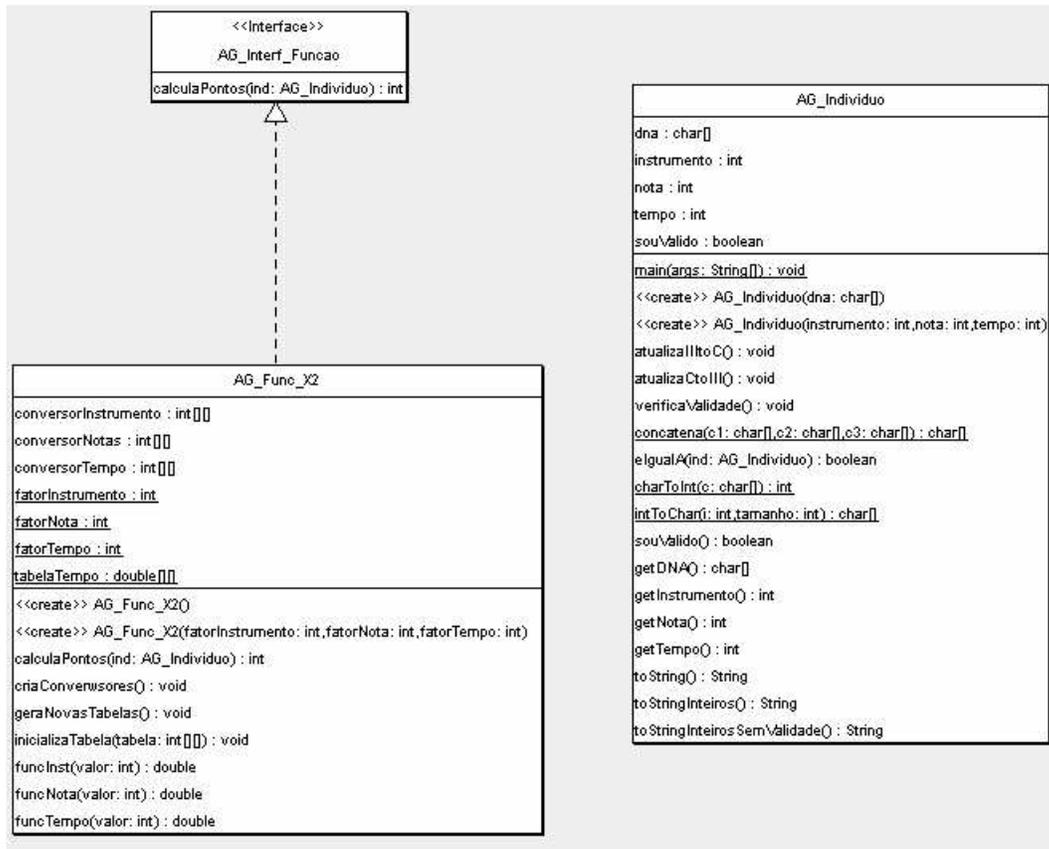


Figura 19: Diagrama das classes do AG – Função Geração e Indivíduo.

A função de geração serve para fornecer uma pontuação para os indivíduos que são selecionados por este valor, passando a fazer parte da população gerada. Abaixo vemos a classe que contém o algoritmo e a classe que executa o mesmo através do Modo Individual do Editor Musical.



Figura 20: Diagrama das classes do AG – Classe principal e de execução.

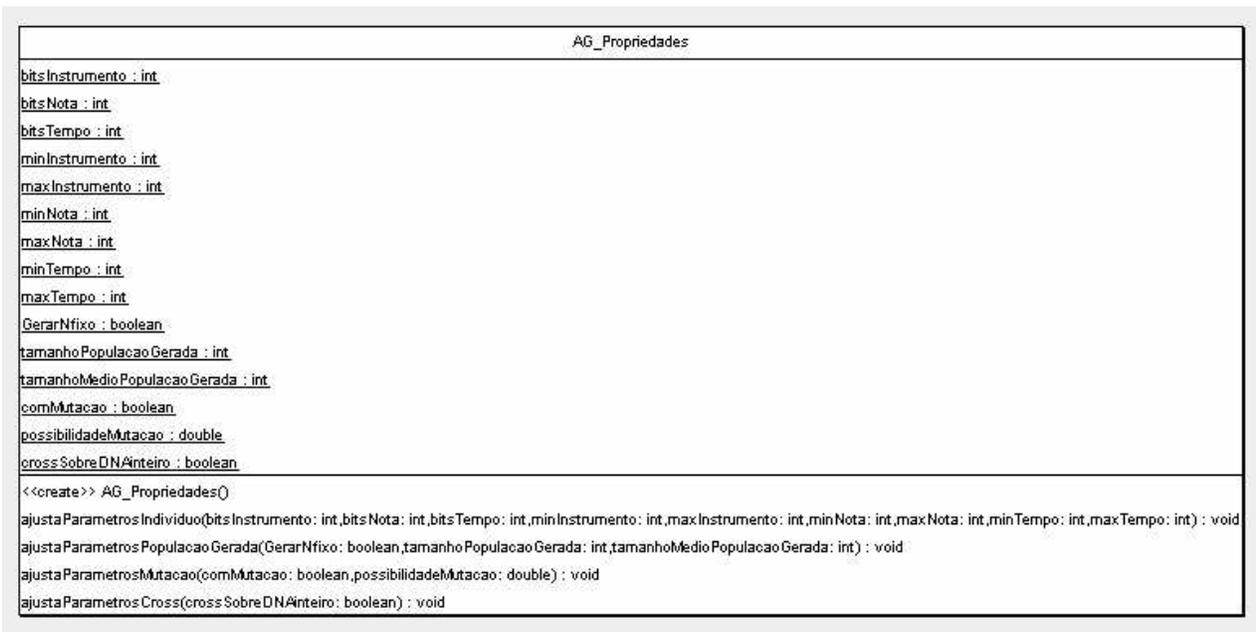


Figura 21: Diagrama das classes do AG – Propriedades

A classe de propriedades é a responsável por definir quantos são os instrumento possíveis, as notas e os tempos. Ela indica o tamanho em bits de cada um destes valores, apontando também que faixa de valores é aceitável para cada item.

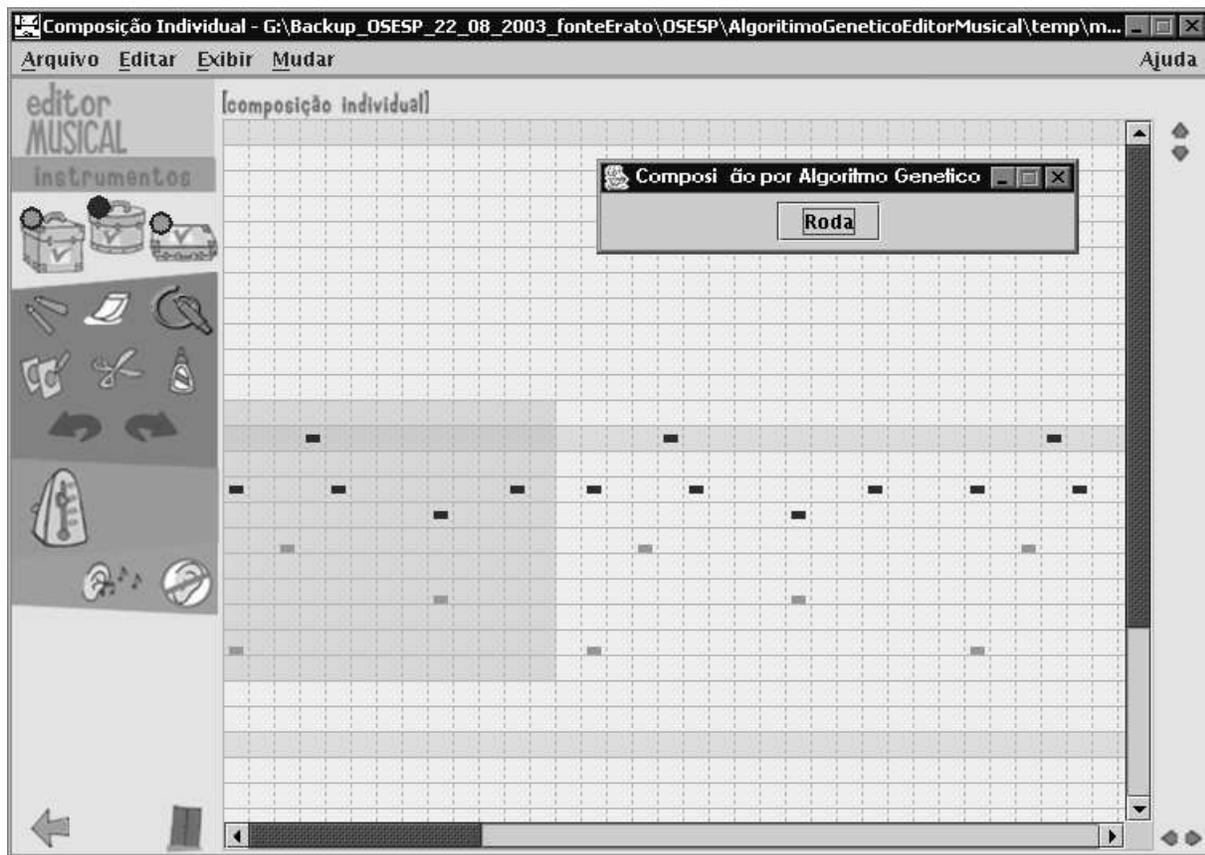


Figura 22: Exemplo de geração por AG.

5 Avaliação do Estágio

5.1 Empresa

A empresa contribuiu muito com a formação do estagiário, fornecendo meios para que o mesmo realizasse um software em situação real, com prazos e clientes. Onde os requisitos são criados e alterados pelos orientadores sob pressão dos idealizadores do software. Tornando a situação de implementação muito mais complexa. Foi uma parceria muito proveitosa para ambos já que foi desenvolvido um bom trabalho, agregado a ele, inúmeros conhecimentos apareceram.

5.2 Tecnologia

O conhecimento na tecnologia Java é muito interessante nos dias de hoje já que são inúmeros os usos desta linguagem no mundo real. Com um conhecimento amplo, contendo vários 'pacotes' da linguagem, o aluno passa a ter a habilidade além do conhecimento na linguagem, podendo criar soluções muito mais complexas em um



tendo menor. Com o projeto o aluno obteve conhecimento da tecnologia musical dos dias atuais, como teclados e também mesas de edição mais complexas. Embora tenha sido um conhecimento superficial, este contado possibilita uma abertura nas idéias só possível após o impacto da primeira experiência com o equipamento.

5.3 Contribuição Pessoal

O convívio do aluno em uma criação de software é de fundamental importância para a formação do mesmo. Estando em volvido em uma área que realmente interessa o aluno, sem dúvida estaremos desenvolvendo todo o conhecimento de uma forma profunda e com um maior empenho do aluno, empenho que se observa nas inúmeras contribuições ao projeto com idéias inovadoras e participação ativa nas escolhas e opiniões durante o desenvolvimento do projeto. O aspecto de desenvolver um produto que tem por objetivo combater a exclusão digital e proporcionar uma introdução musical é sem dúvida um motivo de orgulho e um incentivo a mais para o empenho do estagiário, certamente é um aspecto de grande impacto na formação do mesmo. Esperamos que os trabalhos futuros sejam tão importantes como este, propiciando a aquisição de novos conhecimentos e também formando um cidadão consciente da situação do país.