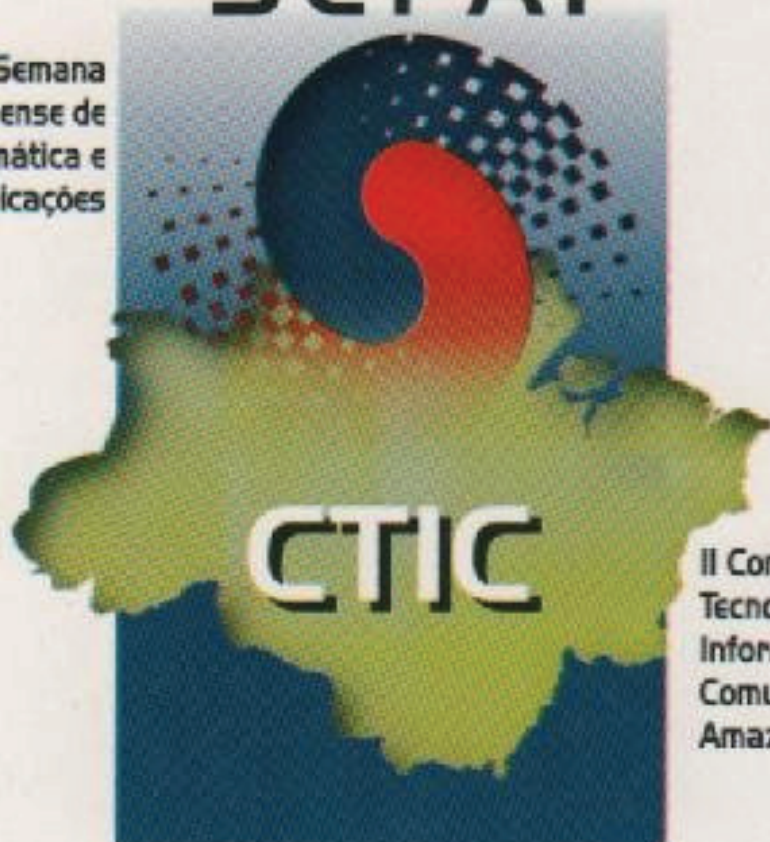


# SEPAI

XIX Semana  
Paraense de  
Informática e  
Telecomunicações



II Congresso de  
Tecnologia da  
Informação e  
Comunicação da  
Amazônia

## Anais do **XIX SEPAI / II CTIC**

# **ANAIS**

**XIX Semana Paraense de Informática**  

---

**II Congresso de Tecnologia da Informação  
e Comunicação**



## **Sucesu – Regional Pará (Biênio 2004-2005)**

*Presidente:* Paulo de Jesus Sarmanho dos Santos Freire / UFPA

*Vice-Presidente:* Edson Ribeiro Brabo / PRODEPA

### **Diretorias Executivas:**

*Diretor Financeiro:* Théo Flexa Ribeiro Pires / TRT

*Diretor de Treinamento:* Mauro José Santos Brito / SERPRO

*Diretor de Eventos:* Júlio Antônio Gouvêa Grandi / PLANT ENGENHARIA

*Diretor de Grupo de Trabalho:* Mario V. de Castro Menezes / CINBESA

*Diretor de Expansão:* Luiz Paulo Corrêa Lopes / MENTOR

*Diretor de Grupo de Usuários:* Antonio Mauro S. de Souza / UNAMA

*Diretor de Divulgação:* Denys Murilo Santos Ribeiro

## **SBC - Sociedade Brasileira de Computação**

### **Diretoria**

*Presidente:* Cláudia Maria Bauzer Medeiros / UNICAMP

*Vice-Presidente:* José Carlos Maldonado / ICMC - USP

*Administrativa e Finanças:* Carla Maria Dal Sasso Freitas / UFRGS

*Eventos e Comissões Especiais:* Karin Breitmann / PUC-Rio

*Educação:* Edson Norberto Cáceres / UFMS

*Publicações:* Marta Lima de Queiros Mattoso / UFRJ

*Planejamento e Programas Especiais:* Virgílio Augusto F. Almeida / UFMG

*Secretarias Regionais:* Aline dos Santos Andrade / UFBA

*Divulgação e Marketing:* Altigran Soares da Silva / UFAM

*Regulamentação da Profissão:* Roberto da Silva Bigonha / UFMG

### **Semana Paraense de Informática**

**Anais.../ Sucesu. Belém: Sucesu, 2005**

**I. Informática - Congresso. I. Sucesu.**

**II. Título.**

**CDD-004.060**

**SUCESU NACIONAL**

**140 Anos**

## **ANAIS**

**XIX SEMANA PARAENSE DE INFORMÁTICA  
E TELECOMUNICAÇÕES**

**II CONGRESSO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO  
E COMUNICAÇÃO DA AMAZÔNIA**

**Belém - Pará  
19-23/09/2005**



### **Comissão Editorial**

Cláudio Alex (UNAMA) - Presidente do SEPAI/CTIC 2005  
Kelvin Lopes Dias / UNAMA

### **Comissão técnico-científica / Referees**

Ádamo Santana - UFPA  
Prof. Afonso Jorge Ferreira Cardoso - EMBRAPA/UNAMA  
Prof. Aldebaro B. R. Klautau Jr. - UFPA  
Profa. Aleksandra do Socorro da Silva - IESAM/UNAMA  
Prof. Antônio Jorge G. Abelém - UFPA  
Prof. Arnaldo Prado Junior - UFPA  
Prof. Aruanda Simões Gonçalves - CESUPA  
Profa. Carla Paxiuba - UFPA  
Prof. Carla Alessandra Lima Reis - UFPA  
Prof. Carlos Renato Lisboa Francês - UFPA  
Prof. Cláudio Alex Rocha - UNAMA/CEFET-PA (Coordenador)  
Prof. Elói Favero - UFPA  
Profa. Elisângela Aguiar - UNAMA/SERPRO  
Prof. Fábio de Lima Bezerra - UNAMA/CESUPA  
Prof. João Crisóstomo Weyl Albuquerque Costa - UFPA  
Prof. Josivaldo Araújo - UNAMA  
Prof. Kelvin Lopes Dias - UNAMA (Coordenador)  
Prof. Lêda M. S. de Oliveira Monteiro - CESUPA  
Prof. Marcos Venícios Araújo - CESUPA  
Prof. Mauro Margalho Coutinho - UNAMA  
Prof. Roberto Célio Limão de Oliveira - UFPA  
Prof. Rodrigo Quites Reis - UFPA  
Prof. Sandro Ronaldo Bezerra Oliveira - UNAMA  
Profa. Silvana Rossy de Brito - IESAM  
Prof. Wellington Lima - IESAM  
Prof. Thienne Mesquita Johnson - UNAMA

---

**Projeto Gráfico e Revisão -** *Lais Zumero, Maria das Graças Pena*

**Editoração Eletrônica:** *Ezequiel Noronha Jr.*

**Capa:** *Renato Camelo*

**Impressão:** *L. C. Indústria Gráfica e Editora Ltda*

**Apoio**  
**SECTAM**



# SUMÁRIO

## **AGHORA: Algoritmos Genéticos para Geração de Horários de Aula**

*Antonio Fernando L. Jacob Junior, Cláudio Alex Jorge da Rocha, 11*

## **Alguns Requisitos de Interação Humano-Computador para um Editor de Mapas Conceituais**

*Thiago Rubeni Alves da Silva, Júlio Valente da Costa Júnior, Francisco Edson Lopes da Rocha, 23*

## **Aplicação de Sistemas de Informação Geográfica para Calibração de Modelo Hidrodinâmico da Baía do Guajará**

*Maria de Lourdes Cavalcanti Barros, Manoel José dos Santos Sena, André Luiz Amarante Mesquita, 35*

## **Apoio Automatizado à Aprendizagem Experimental**

*Thais dos Santos, Silvana Rossy de Brito, Aleksandra do Socorro da Silva, Eloi Fávero, Maria da Penha de Andrade Abi Harb, 47*

## **Construção de Bases de Dados de Pesquisa em Ambientes de Desenvolvimento de Software Orientado a Domínio**

*Ana Mirtes Fouro, Kátia de Oliveira, Ana Regina C. da Rocha, 61*

## **Desenvolvimento de Aplicativos Usando Reconhecimento e Síntese de Voz: O Estado da Arte para o Português Brasileiro**

*Nelson Sampaio Neto, Erick Sousa, Valquíria Macedo, André G. Adami, Aldebaro Klautau, 73*

## **Ferramenta Tridimensional para Redes Neurais Artificiais Utilizando Java 3D**

*Orlando Ohashi Jr, Roberto Limão, Andréa Ribeiro, Denis Arruda Santos, Renato Simões Moreira, Marcos Venícios Araújo, 85*

## **GENESI – Gerador Gráfico de Código para o Network Simulator**

*Marília Paulo Teles, Mario Antonio Soares Ribeiro Junior, Mauro Margalho Coutinho, 97*

# AGHORA: Algoritmos Genéticos para Geração de Horários de Aula

Antonio Fernando Lavareda Jacob Junior<sup>1</sup>

jacob@bcc.unama.br

Cláudio Alex Jorge da Rocha<sup>1</sup>

alex@bcc.unama.br

**Resumo.** Projeto de elaboração de horários acadêmicos, utilizando técnicas de algoritmos genéticos. Principais conceitos de algoritmos genéticos e alguns trabalhos correlatos que apresentam técnicas utilizadas para resolver este tipo de problema. Modelagem e a implementação do protótipo e alguns resultados obtidos para a construção de quadros de horários, em uma situação real.

**Abstract.** This paper presents a optimisation schedule's project using genetic algorithms. It shows the main concepts of genetics algorithms and samples in the same approach that solves this kind of problem. Also show the modeling and implementation of the prototype and expose some results obtained of the schedule's construction of a real situation.

## 1 INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, nas Instituições de Ensino, nos meses que antecedem o fim do semestre ou do ano letivo, os coordenadores de curso ou dirigentes das instituições constroem o quadro de horários de aula.

Esta atividade nem sempre é fácil, em função da grande quantidade de variáveis e restrições, necessárias à resolução do problema. Essa grande quantidade de variáveis ocorre devido à diversidade da disponibilidade de cada professor, da carga horária de cada disciplina, da carga horária total diária e semanal da turma/série e da disponibilidade de laboratórios ou salas especiais (no caso de aulas práticas). Outra característica que proporciona o aumento da complexidade do problema refere-se à inexistência de um currículo fixo. Neste caso, os estudantes podem compor uma grade curricular com disciplinas obrigatórias e eletivas, proporcionando a inserção de novas variáveis aumentando ainda mais a complexidade da composição do horário. Além disso, para a resolução do problema, devem-se evitar lacunas entre os horários dos professores e dos alunos para evitar a ociosidade dos mesmos.

A quantidade de dados e regras para construção do quadro de horários torna esta tarefa árdua e cansativa, além de furtar um tempo precioso dos gestores das Instituições de Ensino (ex: coordenadores de cursos).

A partir da grande demanda de tempo destinada a essa tarefa, nasce a necessidade de se automatizar o processo de geração de horários de uma instituição de ensino. Esse processo é conhecido, na literatura, como *Timetabling*, e consiste em determinar uma sequência de encontros entre estudantes e professores em um espaço de tempo pré-definido (tipicamente uma semana), satisfazendo um conjunto de restrições de vários tipos. (SCHAERF, 1995).

Existem várias soluções diferentes propostas para a solução deste tipo de problema. Essas soluções são bastante complexas, pois o espaço de busca de soluções

---

<sup>1</sup> Universidade da Amazônia (UNAMA) CEP 66.060-902 – BELÉM – PA – Brasil

crece exponencialmente à medida que novos elementos do problema (turmas, disponibilidades dos professores, horários, disciplinas) vão sendo inseridos.

Na literatura, é possível encontrar um considerável número de alternativas de soluções para problemas de *Timetabling*. Terra (2001) estabelece uma solução que utiliza Relaxação Lagrangeana aliada ao procedimento Branch and Bound. Várias outras soluções são propostas, como algoritmos genéticos, métodos de buscas heurísticas (ex: pesquisa tabu), inclusive a união destas técnicas de otimização, isto é, algoritmos de busca devem ser incorporados nos algoritmos genéticos, o que pode ser constatado em Concilio (2000). Nesse artigo, são utilizados algoritmos genéticos, uma técnica de Inteligência Artificial apropriada para solução de problemas de otimização, com alto grau de complexidade.

Este trabalho apresenta-se dividido em cinco seções, descritas a seguir. Na seção 2, são apresentados os conceitos de Algoritmos Genéticos, utilizados no projeto. Na seção 3, são expostos detalhes técnicos do projeto, como a modelagem do banco de dados, a estrutura de dados, utilizada para a resolução do problema e um algoritmo de como o problema foi resolvido. Na seção 4, são detalhados os resultados obtidos, durante os testes do programa. Na seção 5, são apresentadas algumas considerações finais, bem como sobre o modelo proposto para sua resolução, além da proposição de alguns trabalhos futuros.

## **2 ALGORITMOS GENÉTICOS (AG)**

A escolha de algoritmos genéticos para a realização, deste projeto, ocorreu por proporcionar esta técnica a resolução de problemas complexos de forma rápida e confiável, inclusive no caso de problemas de *Timetabling*. Esses algoritmos destacam-se por possuírem amplos espaços de busca e por serem do nível de complexidade de problemas NP-Completo (TERRA, 2001).

As técnicas de AG resolvem problemas de otimização e de busca, onde os métodos tradicionais falham. Essas técnicas tradicionais iniciam o processamento com um único candidato (indivíduo), manipulado, utilizando algumas heurísticas, na maioria das vezes, estáticas, diretamente ligadas ao problema a ser solucionado. No caso de AG, são realizadas operações sobre uma população de candidatos (vários indivíduos), em paralelo e a busca é feita, em diferentes áreas do espaço de solução, selecionando um número apropriado de membros para a busca, em várias regiões.

A base de funcionamento de um AG são os operadores genéticos, utilizados para gerar novas soluções (gerações da população) em analogia à evolução natural. Neste projeto, foram utilizados quatro operadores: reprodução (*crossover*), mutação, seleção e elitismo.

O operador genético de reprodução é responsável pela geração de novas populações. A criação de novas gerações ocorre, a partir da seleção de dois pais, os quais têm os seus cromossomos, estrutura de dados que representa possível solução do problema a ser otimizado, selecionado em uma posição escolhida aleatoriamente, produzindo, dessa forma, dois pedaços em cada pai, os quais, posteriormente, são combinados gerando novos cromossomos, ou seja, descendentes. (REZENDE, 2003)

Mutação é uma alteração, de maneira aleatória (normalmente com probabilidade pequena), de cada gene componente do cromossomo. Estas perturbações, nas cadeias dos cromossomos, dão origem a uma nova cadeia, evitando que a busca fique estagnada em sub-regiões do espaço de busca, possibilitando, também, que qualquer ponto do espaço seja atingido. (REZENDE, 2003)

Para garantir a qualidade da nova geração da população, os cromossomos são selecionados, previamente, mediante uma função, que identifica os que possuem maior



grau de aptidão ao problema proposto. (PEREIRA, 2001) Dentre essas funções, temos a Normalização Linear, que consiste na seleção de cromossomos, conforme a sua aptidão, isto é, quanto maior a aptidão, maior a probabilidade de serem selecionados. Outra função de seleção é feita por meio de torneio, que consiste no sorteio aleatório de dois indivíduos para fazer a escolha do melhor indivíduo.

O operador genético de elitismo, segundo Pereira (2001), consiste na colocação imediata dos melhores elementos da nova geração da população, para evitar a perda da melhor ou das melhores soluções de uma geração para outra.

Todos esses conceitos citados foram utilizados para a criação do programa de geração de horários, denominado AGHORA (Algoritmos Genéticos para Geração de Horários de Aula).

### 3 AGHORA

O projeto AGHORA tem por objetivo minimizar o processo de geração de horários acadêmicos. Este foi dividido em dois módulos principais: gerência de informações acadêmicas e geração do horário. O usuário pode entrar com os dados que irão influenciar diretamente na solução, tais como, tipo de seleção (normalização linear ou torneio), técnica de elitismo, taxa de *crossover*, taxa de mutação, número da população e número de gerações.

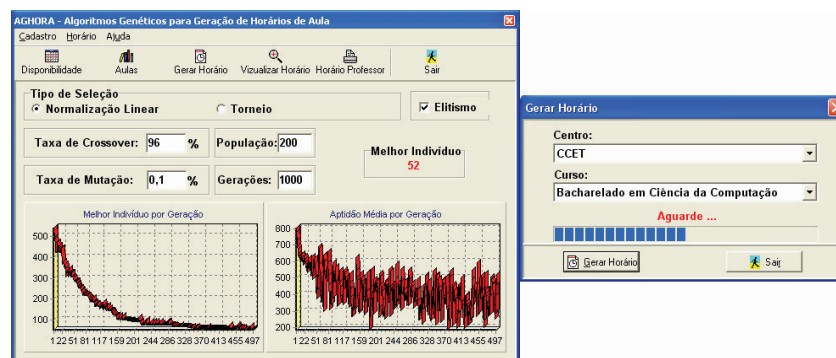


FIGURA 1 - AGHORA durante o processo de geração de horário de aula

A seguir, são detalhados os dois módulos principais deste projeto.

#### 3.1. Módulo de Gerência de Informações Acadêmicas

No módulo de gerência de informações acadêmicas, são manipuladas informações relativas à instituição (professores, cursos, disciplinas, turmas e centros/departamentos), à disponibilidade de cada professor, relação de turmas e disciplinas e de aulas, sendo que para cada aula devem ser definidos os números de aulas consecutivos de cada disciplina.

A definição da disponibilidade dos professores é realizada, por meio de um formulário (FIG. 2) em que são atribuídos valores, para cada horário, em que serão realizadas as aulas, estes variam entre: (1) para horários disponíveis, possam lecionar; (2) para horários indesejáveis; e (3) para horários indisponíveis, que não possam lecionar.

FIGURA 2 - Formulário de disponibilidade dos professores.

As informações relativas à instituição, bem como os valores da disponibilidade dos professores são armazenados, em um banco de dados organizado, conforme a FIG. 3.

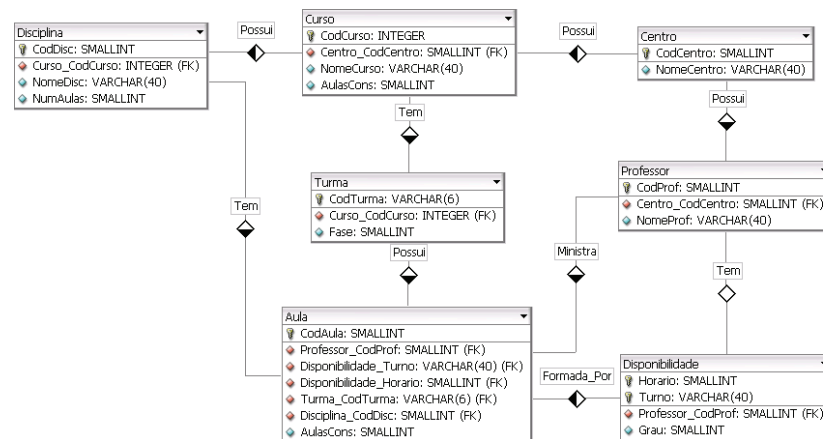


FIGURA 3 - Modelo Banco de Dados do Sistema.

Este banco de dados contém todas as informações necessárias para a busca pela solução. A tabela aula é a tabela central do banco de dados, nela, ficam armazenadas as principais informações para formação do horário de aula.

### 3.2. Módulo de Geração do Horário

Após a inserção de todos os dados necessários, pode-se iniciar a geração do horário, propriamente dita. A seguir é apresentado o algoritmo que foi implementado para a resolução do problema. Especificou-se que cada gene de um indivíduo é a codificação do horário de uma aula de um determinado curso.

procedimento gera\_horario;

início

    inicializa o número de gerações e o tamanho da população;

    calcula o número de aulas do curso;

    gera a população inicial;

    enquanto Melhor Indivíduo  $\neq$  0 e Número de Gerações de Entrada  $<$  Número de Gerações em Execução faça



calcula a função de avaliação;  
calcula o melhor indivíduo;  
classifica a avaliação dos indivíduos, em ordem ascendente de aptidão;  
faz-se a seleção dos indivíduos (Normalização Linear ou Torneio);  
realiza-se a técnica do Elitismo, crossover e mutação;  
incrementa-se o Número de Gerações, em Execução;  
fim\_enquanto  
fim

No final da execução desse algoritmo, será apresentado, para o usuário, o melhor indivíduo gerado, isto é, o melhor horário. O cálculo do melhor indivíduo é feito por meio de penalizações, aplicadas a erros na geração. Mas o horário perfeito é o que possui o valor zero, ou seja, nenhuma penalização. Essas *penas* são aplicadas de acordo com a dificuldade de se alterar o horário. Assim, foi aplicada a penalidade de 20 pontos para disciplinas iguais, em horários iguais, 10 pontos para aulas consecutivas de uma mesma disciplina, 8 pontos para o mesmo professor lotado em turmas diferentes, no mesmo horário, oito (8) se a disponibilidade for indisponível e quatro (4) se a disponibilidade de um professor for indesejável.

#### 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O projeto foi testado, no curso de Bacharelado em Ciência da Computação, da Universidade Amazônia (UNAMA). Os testes foram executados em um computador com processador Intel Pentium 4 2666 MHz e 512Mb de RAM. Como a base de desenvolvimento do projeto foi feita por meio de um algoritmo não-determinístico, todos os resultados expostos foram obtidos, a partir da média de 10 de iterações com os mesmos parâmetros de entrada.

Alguns critérios padrões, amplamente aceitos na literatura, foram seguidos nesses testes. Segundo Rezende (2003), a taxa usual de *crossover* ( $P_c$ ) é de  $0,6 \leq P_c \leq 0,99$  e um nível aceitável de taxa de mutação ( $P_m$ ) deve ficar em torno de  $0,001 \leq P_m \leq 0,1$ . Para comprovar que essa afirmação é válida para a aplicação proposta, neste trabalho, foram realizados testes com dados não usuais ( $P_c = 0,55$  e  $P_m = 0,6$ ) e usuais ( $P_c = 0,96$  e  $P_m = 0,1$ ), com os quais foram obtidos os resultados conforme a TAB. 1.

**TABELA 1**  
**Comparação entre os Dados Usuais e Não Usuais**

Item	Tamanho da População	N.º de Gerações	Dados	Melhor Indivíduo (média de 10 iterações)
1	50	100	Usuais	168,8
			Não Usuais	242,3
2	100	200	Usuais	95
			Não Usuais	207,5
3	150	500	Usuais	38,4
			Não Usuais	154
4	200	1000	Usuais	12
			Não Usuais	166
5	250	1500	Usuais	3,6
			Não Usuais	86

Como se pode observar, os resultados obtidos confirmam a afirmação de Rezende (2003), pois apresentaram uma discrepância significativa. Portanto serão

usados nos outros testes os valores de 96% e 0,1% para a taxa de *crossover* e de mutação, respectivamente.

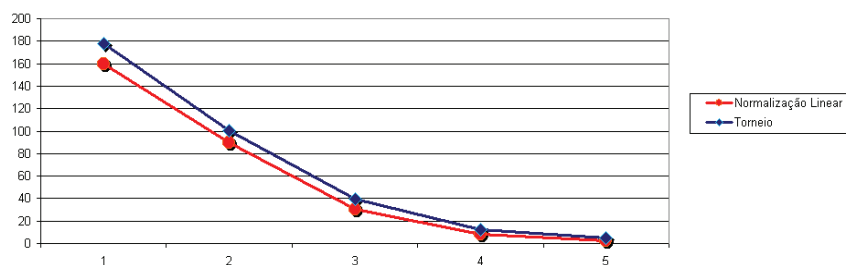
Outra comparação que deve ser realizada é em relação à técnica de seleção, a qual deve-se utilizar. Neste projeto, foram implementadas as técnicas de normalização linear e de torneio. Os resultados dos testes podem ser observados, na TAB. 2 e no gráfico da FIG. 4.

**TABELA 2**  
**Comparação entre as Técnicas de Seleção Utilizadas**

Item	Tamanho da População	N.º de Gerações	Tipo de Seleção	Melhor Indivíduo (média de 10 iterações)
1	50	100	Normalização Linear	159,6
			Torneio	178
2	100	200	Normalização Linear	89,6
			Torneio	100,4
3	150	500	Normalização Linear	30,4
			Torneio	39,2
4	200	1000	Normalização Linear	8
			Torneio	12
5	250	1500	Normalização Linear	2,4
			Torneio	4,8

A diferença entre os dois tipos de seleção é pequena, fato que pode ser melhor observado, no gráfico, representado na FIG. 4, mas para a resolução do problema buscam-se sempre os melhores parâmetros de entrada para a geração do melhor horário.

Como exposto, para ter como resultado o melhor horário, o melhor indivíduo não deve possuir nenhuma penalidade, isto é, deve ter o valor 0 (zero).



**FIGURA 4 - Gráfico Comparativo entre os tipos de Seleção.**

Seguindo os padrões demonstrados, anteriormente, com o número de populações a 250 e 1500 gerações, chegou-se ao valor médio do melhor indivíduo de 2,4, conseguindo-se, por inúmeras vezes, o valor zero. Na TAB. 3, são demonstrados todos os resultados obtidos até a obtenção da média satisfatória.

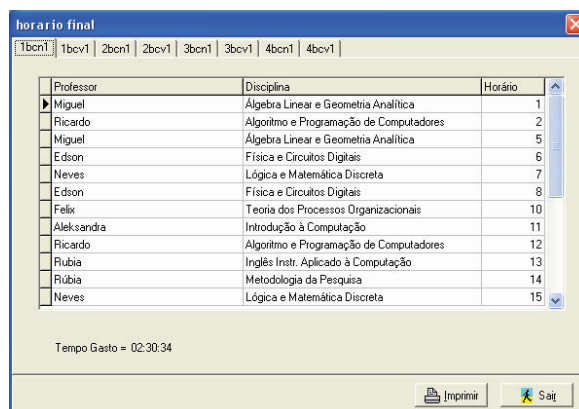


**TABELA 3**  
**Melhores dados obtidos**

Item	Tamanho da População	N.º de Gerações	Média do Melhor Indivíduo	Média do Tempo Gasto
1	50	100	168,8	00h03m18
2	100	200	89,6	00h10m38s
3	150	500	30,4	00h39m10s
4	200	1000	8	01h39m29s
5	250	1500	2,4	02h20m18s

Com o aumento no valor dos parâmetros de entrada (populações e gerações), o tempo de processamento cresce, exponencialmente, porém junto com este é gerado o melhor indivíduo (melhor horário).

Para que o horário gerado fosse exposto de maneira genérica, foi adotado um padrão para a exposição da grade, como pode ser observado na FIG. 5. Para cada horário é atribuído um número, sendo esses ordenados de forma crescente. Cada número desta ordem representa um intervalo de tempo, no caso da instituição de ensino do exemplo, o horário número um da turma 1bcn1 esta associado ao horário de 18h50 a 20h30, o número dois ao horário de 20h40 a 22h20, e assim sucessivamente.



Professor	Disciplina	Horário
Miguel	Álgebra Linear e Geometria Analítica	1
Ricardo	Algoritmo e Programação de Computadores	2
Miguel	Álgebra Linear e Geometria Analítica	5
Edson	Física e Circuitos Digitais	6
Neves	Lógica e Matemática Discreta	7
Edson	Física e Circuitos Digitais	8
Felix	Teoria dos Processos Organizacionais	10
Aleksandra	Introdução à Computação	11
Ricardo	Algoritmo e Programação de Computadores	12
Rúbia	Inglês Instr. Aplicado à Computação	13
Rúbia	Metodologia da Pesquisa	14
Neves	Lógica e Matemática Discreta	15

Tempo Gasto = 02:30:34

Imprimir Sair

**FIGURA 5 - Exemplo de horário gerado pelo AGHORA.**

Mesmo com o melhor resultado sendo gerado no tempo médio de 02h52m48s, este método de produção automática de horários mostrou-se mais eficiente que os métodos tradicionais.

## 5 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Ao final dos estudos e dos testes realizados, pode-se constatar que AG representa uma boa solução para o problema proposto. O sistema teve um bom desempenho geral, pois a partir da automatização do processo pode-se obter um conjunto de soluções de melhor qualidade e, em menor tempo (cerca de duas horas e meia), que o método tradicional, o qual pode demorar vários dias.

As desvantagens do método encontram-se no alto custo computacional e na característica não determinística, ou seja, não é garantido que o AG encontre sempre uma solução ótima.

Como trabalhos futuros, podem-se salientar a criação de soluções com um número maior de parâmetros, tais como: disciplinas ministradas por mais de um professor, alocações de espaços especiais de acordo com o caráter da disciplina, dentre outros. Assim como, a paralelização do programa para execução em vários computadores para obter os resultados em um menor tempo de processamento.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CONCILIO, Ricardo. *Contribuições à solução de problemas de escalonamento pela aplicação conjunta de computação evolutiva e otimização com restrições*. Dissertação. Mestrado. Departamento de Engenharia de Computação e Automação Industrial, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2000.

PEREIRA, Jean Fretta; BRANCO NETO, Wilson Castello. Uma abordagem evolucionária para a geração de quadros de horários, *Revista do Centro de Ciências da Economia e Informática*, Universidade da Região da Campanha, v.5, n.8, p. 103-111, 2001.

REZENDE, Solange Oliveira. *Sistemas inteligentes: fundamentos e aplicações, manole*. Barueri: [s.n.], 2003.

SCHAERF, Andrea. A Survey of Automated Timetabling. In: CENTRUM voor Wiskunde en Informatica (CWI). *Report CS-R9567*. Amsterdam, 1995.

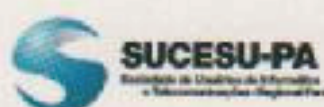
TERRA, Ivone Piedade. *Uma solução para a confecção do horário acadêmico*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Ciência da Computação, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2001.



PATROCINADOR DOS ANAIS



PROMOÇÃO



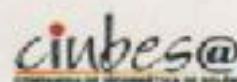
PATROCÍNIO



SECRETARIA  
ESPECIAL DE  
GESTÃO



APOIO



ISBN 85-89962-04-1



9 788589 962047