



## OPORTUNIDADES BEM SUCEDIDAS NA RELAÇÃO ALUNO-PROFESSOR-ESCOLA

**Aldo Artur Belardi** - belardi@fei.edu.br

**Orlando Del Bianco Filho** - orlandof@fei.edu.br

Centro Universitário da FEI, Departamento de Eletricidade

Av. Humberto de Alencar Castelo Branco 3972, Bairro Assunção

09850-901 - São Bernardo do Campo, SP, Brasil

***Resumo:** O presente trabalho descreve resultados bem sucedidos, conseguidos a partir de um esforço conjunto entre aluno-professor-escola, que buscou trazer à escola benefícios de atividades desenvolvidas pelos alunos. São apresentados os resultados do desenvolvimento de um programa computacional, denominado SIGHE, que implementa a geração e administração da grade horária de aulas, do curso de Engenharia de Eletricidade do Centro Universitário da FEI - Fundação de Ensino Inaciana. Este projeto foi realizado como TCC - Trabalho de Conclusão de Curso, também chamado de Projeto de Formatura, por alunos graduandos. Inicialmente, são discutidos os requisitos para a geração da grade horária de aulas e, a seguir, apresentam-se as telas de interação do programa. Finalmente, são apresentadas as conclusões sobre o trabalho realizado e sugestões para novos desenvolvimentos. É, sem dúvida, um belíssimo exemplo de oportunidades bem sucedidas na relação Aluno-Professor-Escola, o que aumenta o grau de comprometimento entre todos os envolvidos.*

***Palavras-chave:** Grade horária escolar, Disponibilidade, Disciplinas, Conflitos*

### 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho descreve os resultados, positivos e bem sucedidos, conseguidos a partir de um esforço conjunto entre aluno-professor-escola. Este trabalho buscou trazer à escola, benefícios de atividades desenvolvidas pelos próprios alunos, em disciplinas do curso de Engenharia de Eletricidade do Centro Universitário da FEI - Fundação de Ensino Inaciana. O empreendimento permitiu aumentar, ainda mais, o grau de comprometimento do aluno à instituição e vice-versa.

Tendo em vista que, na maioria das vezes, os trabalhos desenvolvidos pelos alunos têm caráter meramente acadêmico, através de programas de monitorias de laboratório ou de iniciação científica ou didática, deve-se reconhecer que nem sempre é possível obter benefícios diretos à escola, através desses trabalhos. Por benefício direto entenda-se a utilização do sistema nas atividades corriqueiras da escola.

As poucas oportunidades disponíveis, de aproveitamento desses trabalhos, que possam ser integrados ao dia-a-dia da escola, devem ser muito bem aproveitadas e as limitações de tempo e recursos devem ser administradas com cuidado, para serem superadas.

O maior desafio a ser vencido, numa atividade dessa natureza, é a sincronização dos eventos para o aluno, o que se reflete no aproveitamento do pico de exposição do aluno aos



temas das aulas, com a desejada aplicação prática desses temas, de forma a conseguir do aluno os resultados esperados, sem comprometê-lo com tópicos extras às disciplinas que cursa.

Para viabilizar essa parceria desejada, respeitando-se as limitações identificadas acima, na disciplina "Projeto de Formatura", do curso de Engenharia Elétrica da FEI, dos vários temas originalmente propostos às equipes, uma das equipes aceitou desenvolver um programa computacional, que implementa a geração e administração da grade horária das aulas do curso. Este programa realiza, de forma automática, a distribuição das aulas para os professores. O programa usou como elementos de entrada, para validação dos algoritmos, os dados de um dos semestres letivos do próprio curso.

Assim, foi possível superar, em muito, os primários objetivos:

- a) dos alunos, que, via de regra, é o de ultrapassar o nível mínimo de avaliação da disciplina;
- b) do professor, que é transmitir experiência e conhecimento aos alunos e
- c) da escola, que é a busca incansável, e reconhecidamente árdua, da melhoria da qualidade dos serviços prestados pela sua comunidade (alunos, professores e funcionários).

Para a geração da grade horária das aulas, são necessárias três informações fundamentais:

- A) o elenco de disciplinas a serem oferecidas no semestre e respectiva carga horária, que inclui o número de horas-aula de teoria e laboratório, de cada disciplina e o fator de desdobramento da turma de teoria, em geral maior, para várias turmas de laboratório. Particularmente para o curso de Engenharia Elétrica da FEI, uma turma de teoria tem, no máximo, 72 alunos e é dividida em até 3 (três) turmas de laboratório, de 24 alunos cada;
- B) a relação professorXdisciplina ou seja, o mapeamento de quais disciplinas podem ser atendidas por um determinado professor, em função de sua formação ou experiência. Eventuais outras limitações por parte dos professores podem ser estabelecidas na terceira informação;
- C) a disponibilidade de horários de cada professor.

Um aspecto importante a ser observado nos tópicos acima, diz respeito à fonte das três informações: as disciplinas a serem oferecidas e características das turmas são provenientes da secretaria da escola, em função das matrículas dos alunos para cada semestre; as afinidades das disciplinas com os professores são estabelecidas pelo coordenador do curso e por último, a disponibilidade de horários é fornecida pelos próprios professores.

O programa desenvolvido pelos alunos foi batizado de SIGHE - Sistema de Gerenciamento de Horário Escolar.

No presente trabalho são apresentadas as telas de interação do programa SIGHE com o operador, com exemplos de alocação de horários, a relação de carga horária para cada disciplina e um exemplo de resultado, bem sucedido, com a geração da grade horária pelo programa, para uma turma.

Com os resultados bastante positivos, alcançados com este desenvolvimento, pretende-se, num segundo momento, implantar o programa SIGHE na secretaria do Centro Universitário da FEI, para a geração das grades horárias dos vários cursos oferecidos na instituição, assim como agregar novas funções ao programa, conforme discutido adiante.

## 2. MOTIVAÇÃO E OBJETIVOS

O SIGHE é um programa computacional desenvolvido para facilitar a criação e o gerenciamento de horários escolares, tendo em vista a complexidade e quantidade das variáveis envolvidas no processo.

A grande motivação para o desenvolvimento de um programa computacional que gera, de forma automática, a grade horária para as aulas, em uma instituição de ensino é que, historicamente, esta atividade é desenvolvida de forma manual, estando sujeita a erros de todo o tipo, requerendo extrema atenção do projetista e uma série de revisões.

O que se observa, na prática, é que pessoas que desenvolvem afinidades com a geração da grade horária acabam assimilando essa tarefa, o que, de certo modo, cria restrições para essas pessoas, até mesmo do ponto de vista de transferências ou promoções funcionais.

Como padrão para o desenvolvimento foi utilizada a estrutura do horário aplicada na FEI, para o sétimo semestre do curso de Engenharia Elétrica, devido à facilidade de obtenção de dados para alimentar a base de dados do programa.

A figura 1 apresenta a janela principal do programa SIGHE, que é aberta quando o programa é inicializado. Na figura 2 é apresentada a tela para o cadastramento das disciplinas, onde são informados: o código e nome da disciplina e a carga horária da mesma: aulas de teoria e laboratório. É possível editar estas tabelas para o caso de alteração do conteúdo programático pretendido para cada disciplina.

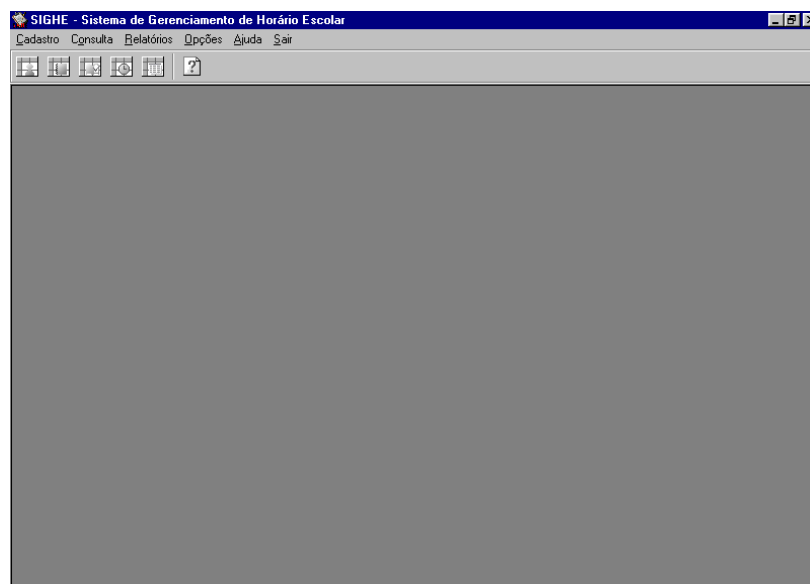


Figura 1 - Janela Principal do SIGHE

Como objetivos principais do projeto é possível destacar:

- O desenvolvimento de uma interface amigável para o usuário;
- Facilidade de implementação e utilização;
- Grande interação do usuário com a estrutura do horário visando à utilização do software por qualquer instituição educacional.

## 3. PLATAFORMA

O software foi desenvolvido para operar sob a plataforma Windows utilizando a linguagem de programação Visual Basic e a base de dados do MS Access. A base de dados



fornece suporte à multiconexão visando à utilização de mais de um usuário simultaneamente, recurso particularmente útil para a criação ou edição da grade horária de mais de um curso ou semestre, simultaneamente.

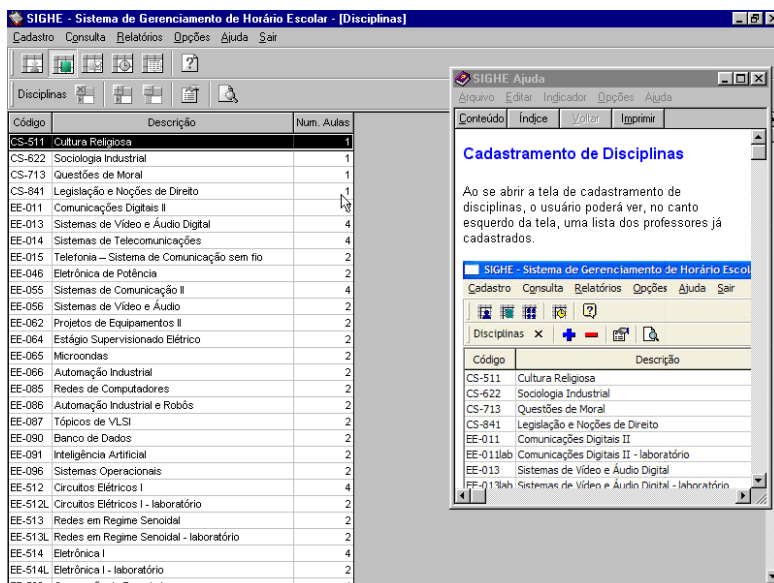


Figura 2 – Tela de cadastramento e ajuda

#### 4. INTERFACE OPERACIONAL

A criação e gerenciamento da grade horária são realizados através de uma janela que contém o quadro do horário e dados de professores, disciplinas e turmas. Inicialmente o operador cadastra todos os professores, suas disciplinas afins e os horários das aulas. A seguir vem o cadastro de disciplinas e de turmas.

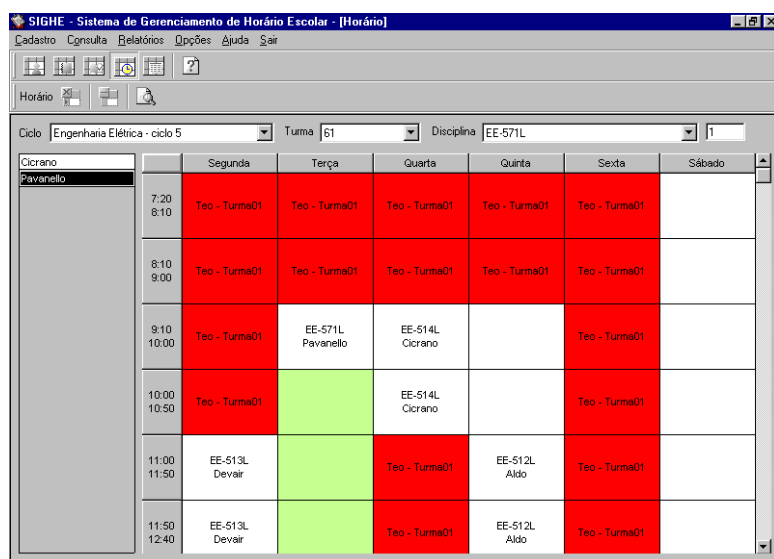


Figura3 – Janela do Horário

Na figura 3 é apresentada a grade horária parcialmente montada pelo programa, para uma das turmas. Cada célula representa um conjunto de 2 horas-aula, de 50 minutos cada aula, carga padrão para as disciplinas do curso de Engenharia Elétrica da FEI. As células com fundo branco indicam que o programa conseguiu alocar um professor para a disciplina, estando portanto, estas aulas, resolvidas.

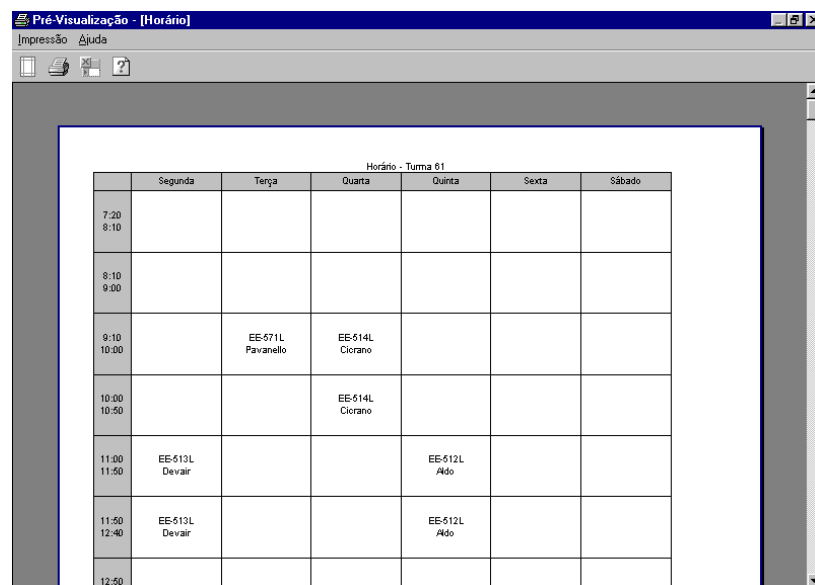
As células de fundo vermelho, que nas impressões em preto e branco são apresentadas com fundo em cinza escuro. Elas indicam aulas ainda sem professor. Já as células em fundo verde, que nas impressões em preto e branco são apresentadas em cor cinza claro, indicam “janelas”, ou seja, horários sem aulas.

A montagem do horário é feita para cada turma. Após a inserção de uma disciplina no horário de um professor, o sistema dá baixa nos horários de disponibilidade do professor e, simultaneamente, no código da disciplina já resolvida.

Com este controle automático das disciplinas já resolvidas, não há risco de ocorrer que um professor seja escalado para duas aulas no mesmo horário, nem, tampouco, ocorrer turmas com professor faltando. Aliás, estas situações: professor escalado para duas disciplinas no mesmo horário ou aulas sem professor, são as que mais requerem atenção do projetista quando a geração da grade horária é feita de forma exclusivamente manual.

O sistema marca as células habilitadas para seleção, no quadro do horário, para cada turma, disciplina e professor escolhido, facilitando a inserção, representada pelas cores de fundo.

Após a criação do horário é possível imprimi-lo bem como outros relatórios. Na figura 4 é apresentada a forma de impressão da grade horária para a TURMA 61.



Horário - Turma 61						
	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
7:20 8:10						
8:10 9:00						
9:10 10:00		EE-571L Favarello	EE-514L Ciorano			
10:00 10:50			EE-514L Ciorano			
11:00 11:50	EE-513L Devair			EE-512L Aldo		
11:50 12:40	EE-513L Devair			EE-512L Aldo		
12:50						

Fig.4 – Janela de Impressão – Grade da TURMA 61

O usuário pode solicitar a impressão de outros relatórios, por exemplo, a escala de aulas de cada professor. Este relatório é impresso e enviado para os vários professores que referendam a programação sugerida. Eventuais alterações são informadas ao coordenador do curso, que re-alimenta essas alterações no programa, no quadro de disponibilidade do professor, disparando o programa novamente, para a geração de nova versão da grade horária.



Caso, eventualmente, o operador do programa tenha alguma dúvida, ele pode contar com a ajuda de um “help on-line” do programa, que indica como realizar as tarefas básicas para cada tela. Além disso, está disponível um tutorial, indicando os passos básicos para a criação do horário, a partir do zero.

## **5. ARQUITETURA INTERNA E O BANCO DE DADOS**

O SIGHE foi desenvolvido usando a linguagem de programação Visual Basic 6. O VB6 foi escolhido por ser uma linguagem de assimilação muito fácil, principalmente quanto à programação com banco de dados. A manutenção do software se torna simples e rápida, sendo possível atender às eventuais novas necessidades do usuário, rapidamente.

O programa acessa a base de dados através de “ADO” (ActiveX Data Objects). Os controles ADO são simples e eficientes, facilitando a interface entre a base de dados e as grades de horário montadas pelo programa.

A base de dados é um arquivo do MS Access contendo as tabelas que armazenam os dados pertinentes. Não é necessária a instalação do programa Access para o SIGHE funcionar, apenas a disponibilidade dos componentes do ADO.

As grades de exibição também são controles ActiveX. O Spread é desenhado especialmente para lidar com bases de dados, possuindo funções que facilitam a programação e manutenção do programa. Além de manipular a base de dados, o Spread também cuida da impressão das tabelas.

Para a criação do banco de dados, com todos relacionamentos necessários, foi utilizada a poderosíssima ferramenta chamada Platinum Erwin/ERX 3.5.2. O Erwin 3.5.2, da Platinum é um software baseado no modelo de Entidade-Relacionamento, de onde advêm o seu nome. É um produto que permite gerar as visões lógicas e físicas dos dados, implementar a engenharia reversa de estruturas já existentes no banco de dados. Sincroniza as mudanças da estrutura física do seu banco com o modelo ou vice-versa. Permite também desenvolver “stored procedures” e “triggers” (gatilhos) diretamente no produto, além de outras funções.

Os requisitos básicos à execução do SIGHE compreendem um microcomputador IBM-PC típico contemporâneo: Pentium III ou superior, com sistema operacional Windows 95 ou superior, mínimo de 32 Mb de RAM e espaço em disco mínimo de 20Mb. Os requisitos mais restritivos dizem respeito aos programas computacionais, que devem estar instalados no sistema para dar suporte ao SIGHE: o Jet 4.0 e o MDAC, que contém o ADO, respeitadas as versões respectivas para a particular versão do Windows instalada.

## **6. CONCLUSÕES**

De uma forma geral, é possível afirmar que o programa computacional SIGHE, desenvolvido a título de trabalho de conclusão do curso de engenharia elétrica da FEI, atingiu seu objetivo, de forma satisfatória, tendo facilitado a criação e gerenciamento da grade horária do sétimo semestre desse curso. Este é um exemplo, repetindo, bem sucedido, do aproveitamento de trabalhos de alunos, que poderão ser aproveitados, diretamente, nas atividades diárias da própria instituição onde eles estudaram.

Diversas considerações, entretanto, devem ser observadas. Por exemplo, nem sempre é possível “fechar” uma grade horária, pois muitas vezes ocorre incompatibilidade entre a disponibilidade de horário de um professor e as necessidades da grade em planejamento.





Nestes casos, a exemplo do que ocorre quando se monta a grade horária de forma manual, é criada uma lista com as pendências detectadas, aulas não resolvidas. Encaminhando-se esta lista ao coordenador de curso, que decide por uma eventual contratação de novo professor ou pela reciclagem de outro, que já atua na instituição.

Recursos administrativos importantes poderão ser agregados, sem muito esforço, ao SIGHE, por exemplo, a criação de uma lista com as variações do número de aulas de cada professor, em relação ao semestre anterior. Com essa informação, é possível evitar flutuações excessivas na carga horária de um determinado professor, entre um semestre e outro, o que impacta diretamente o seu salário.

A observância quanto aos eventuais limites mínimos e máximos do número de aulas de cada professor também pode ser feita de forma automática, assim como a observância de aspectos legais, por exemplo intervalos mínimos exigidos para descanso. Eventualmente, estes podem ser os temas de novos projetos de formatura.

Uma funcionalidade bastante útil, para ser agregada ao SIGHE, é a administração das “janelas” ou seja, aulas vagas no meio do período letivo, manhã ou tarde, para uma grade como a da FEI, que oferece 3 módulos de 2 aulas por período. Um refinamento do processo pode, por exemplo, alternar aulas já escaladas, tentando minimizar as ocorrências de janelas.

De qualquer forma, a detecção da ocorrência de janelas e a apresentação explícita dessa informação num relatório, por exemplo, já são recursos úteis a serem agregados ao programa pois permite apresentar ao professor envolvido as janelas programadas, para sua aceitação.

Outra possibilidade é incorporar ao SIGHE recursos para a montagem de várias versões para uma mesma grade horária e em seguida, por algum critério, mesmo que manual, selecionar a de maior interesse.

A incorporação de novos recursos ao SIGHE, alguns já identificados acima, poderá envolver a utilização de técnicas avançadas de decisão, como as de Inteligência Artificial ou Lógica FUZZY. Estes novos desenvolvimentos poderão, por exemplo, alavancar programas de Pós Graduação na Instituição.

A partir dos bons resultados obtidos com o desenvolvimento do programa SIGHE, os professores orientadores do trabalho se motivam para continuarem nessa linha de trabalho, identificando novos desafios a serem apresentados aos alunos, que pretendem deixar para a sua faculdade, a sua colaboração. Quem se habilita?

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Manual de Operação do SIGHE – Documento interno da FEI

[2] Normas para elaboração e apresentação dos trabalhos de EE961 (\*)

[3] Normas para elaboração e apresentação dos trabalhos de EE062 (\*)

(\*) – acessíveis na página <http://www.fei.edu.br/eletrica/lel.htm> - opção Normas de Projeto

## WELL FINISHED OPORTUNITIES IN THE STUDENT-PROFESSOR-SCHOLL RELATIONSHIP

**Abstract:** *This paper presents the results of a positive effort including students, professors and the school itself, in which the computer program developed by last year students can be directly used in the school activities. In the end-term project of Electrical Engineering Course at FEI – Fundação de Ensino Inaciana, the students developed the SIGHE program (Sistema Gerenciador de Grade Horária). The SIGHE program helps the user in the*



*generation and administration for the class schedule concerning the disciplines the students must attend in the semester. Three kinds of information are fed to the program: a) the number of students that will attend each discipline; b) the relationship between professors and disciplines they can attend and c) the individual available time-schedule for each professor. New features to be included in new versions of the program are also identified, what would be the themes for new developments with new students.*

***Key-words:*** *class schedule, availability, disciplines, collision.*