

PRIMEIRA AVALIAÇÃO INTEGRADORA DO CURSO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

Edson Pedro Ferlin¹, Marcos José Tozzi²

¹Coordenador do Curso de Engenharia da Computação

²Diretor do Núcleo de Ciências Exatas e Tecnológicas

Centro Universitário Positivo (UnicenP)

Rua Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 5300 – CEP 81.280-330 - Curitiba-PR-
Brasil

{ferlin,tozzi}@unicenp.br

***Resumo:** Este artigo descreve a primeira Avaliação Integradora (AVIN) do Curso de Engenharia da Computação do UnicenP. A AVIN é aplicada nas duas últimas séries do curso e integra conteúdos abordados durante o curso, envolvendo disciplinas de todas as séries anteriores, inclusive a atual, tanto da área básica quanto da área profissional. A prova é elaborada pelo corpo docente e envolve questões discursivas sobre conteúdos das disciplinas básicas e das áreas de hardware e software. A análise dos resultados indicam que os objetivos de servir como indicador da integração dos conteúdos e do sequenciamento das disciplinas foram alcançados, permitindo ajustes para uma melhor coesão no curso.*

***Palavras-chave:** Engenharia da Computação, Avaliação, Processo de Ensino-Aprendizagem*

1. INTRODUÇÃO

A construção de instrumentos de avaliação de acompanhamento do processo de ensino-aprendizagem, que possam efetivamente fornecer subsídios para uma tomada de decisão que conduza a uma melhoria na qualidade de ensino, constitui-se em um constante desafio para as Instituições de Ensino Superior no país.

A Avaliação Integradora - AVIN, aqui apresentada, caracteriza-se como uma forma de avaliação nos moldes do Exame Nacional de Cursos, aplicada a todas as séries, a partir da terceira, do curso de Engenharia da Computação do UnicenP, visando atingir os seguintes objetivos:

- ? Diagnosticar as habilidades (saber processar informações) e competências (domínio dos conteúdos específicos) dos alunos, não substituindo a avaliação dos professores em cada disciplina;
- ? Avaliar a integração curricular das disciplinas do curso, com vistas a formação do profissional definido no perfil profissional do Projeto Pedagógico do Curso em Ferlin (2001);
- ? Promover uma reflexão sobre o encaminhamento pedagógico do curso, provocando o comprometimento do corpo docente, discente e da instituição.

A AVIN/2001 foi aplicada para a 3ª Série do turno Matutino do Curso de Engenharia da Computação, no dia 20/10/2001, no período das 7h30 às 12h30, totalizando 5 horas para a resolução da prova. Ela foi aplicada a um total de 11 alunos (3ª Série), com participação de

100% dos alunos. Ressalta-se que a avaliação dos alunos de 1º e 2º séries é efetuada através do evento “Gincana das Engenharias do UnicenP” – Ferlin *et al* (2000) e Dzedzic *et al* (2000).

Os conteúdos considerados na AVIN abrangeram os conceitos de todas as disciplinas ministradas até a terceira série do curso matutino. A prova foi concebida para apresentar questões multidisciplinares, em um número total de 10 questões.

Em cada questão os conceitos foram cobrados na forma de um projeto integrado, com respostas totalmente discursivas, possibilitando analisar o processo utilizado para a solução do problema.

Os conteúdos abordados em cada questão estão relacionados abaixo e contemplam as áreas de Hardware (Eletrônica, Sistemas Digitais e Arquitetura de Computadores), de Software (Algoritmos, Programação e Banco de Dados), e Básica (Cálculo, Física, Geometria Analítica e Álgebra Linear e Estatística):

- ? Q1 – Cálculo + Arquitetura de Computadores
- ? Q2 – Física + Algoritmos
- ? Q3 – Algoritmos + Programação
- ? Q4 – Eletrônica + Estatística
- ? Q5 – Eletrônica
- ? Q6 – Sistemas Digitais
- ? Q7 – Álgebra Linear
- ? Q8 – Banco de Dados + Programação
- ? Q9 – Eletrônica + Arquitetura de Computadores + Programação
- ? Q10 - Física

2. RESULTADOS DA AVIN 2001

Três pontos merecem destaque nesta AVIN: o primeiro é que esta foi a primeira AVIN realizada no Curso de Engenharia da Computação, e que pode ter havido uma cobrança acima da expectativa; o segundo é que a AVIN foi aplicada em uma única turma (3ª Série Matutino), impossibilitando qualquer tipo de análise comparativa; e o terceiro é que os alunos demonstraram pouco empenho na resolução da AVIN, pois estavam, segundo eles, sobrecarregados de atividades acadêmicas.

O resultado geral de notas da AVIN 2001 está mostrado na figura 1 na forma de um gráfico de distribuição em frequência (histograma), discriminando as porcentagens em termos das faixas de notas, divididas em intervalos de um ponto de 0 a 10. A média geral foi de 3,4, e 55% das notas ficaram abaixo desta média.

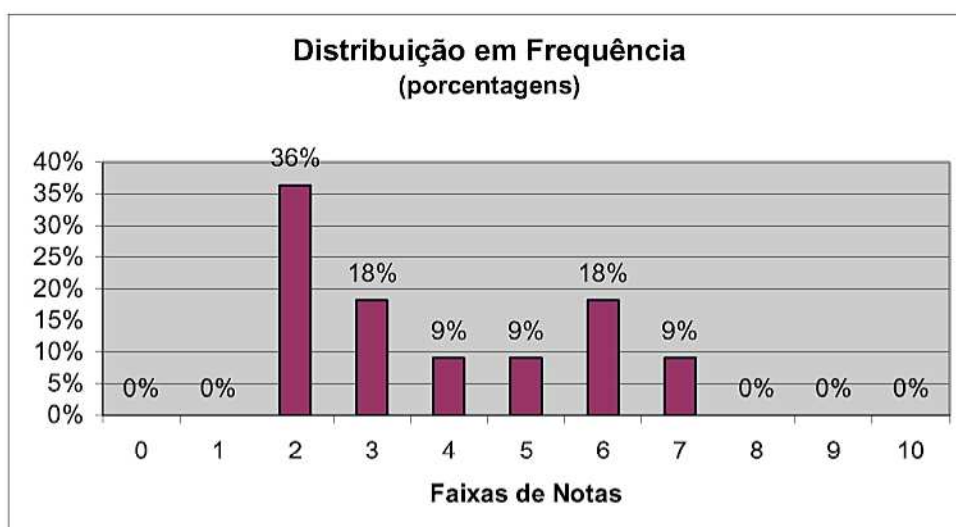


Figura 1 - Histograma das notas

A distribuição das notas se concentra nas faixas de 2 a 7 pontos, o que indica que a prova não estava fácil. Por outro lado, o curso docente considerou que o desempenho dos estudantes foi satisfatório.

Na tabela 1 estão tabuladas as notas dos alunos obtidas em cada questão (de zero a dez), juntamente com a nota da AVIN (de zero a dez).

Tabela 1 - Resultados da AVIN

Aluno	Total	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
# 1	6,8	4,3	2,7	10	5	6	10	9	2,5	8	10
# 2	5,6	0,8	2,8	10	7	6	1	10	4	8	6
# 3	5,2	2	4,8	10	7,5	0	0	10	7	6	4,5
# 4	4,5	3,8	3	6	10	1	8	6	1	6	0
# 5	4,0	1,5	1,6	6	9	2	7	8	5	0	0
# 6	2,7	2,8	2,7	0	6	0	0	9	0	6	0
# 7	2,6	1,3	1,2	0	3	6	2	4	3	6	0
# 8	2,0	3	1,8	4	2	3	0	0	3	3	0
# 9	2,0	1,5	1,3	4	6	0	0	6	1	0	0
# 10	1,1	2	0	4	0	1	0	4	0	0	0
# 11	1,1	0	0,8	4	3	2	0	0	1	0	0

Na figura 2 estão mostrados os gráficos de distribuição em frequência (histograma) das notas para cada uma das questões aplicadas na AVIN/2001, e que possibilita uma análise sobre a resolução de cada questão.

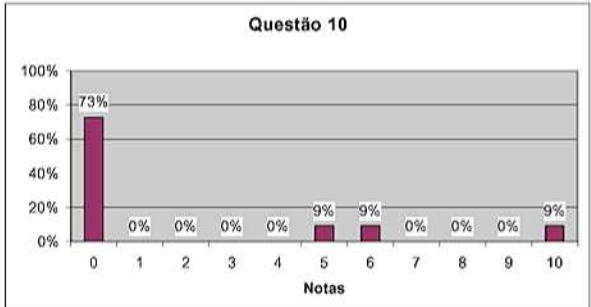
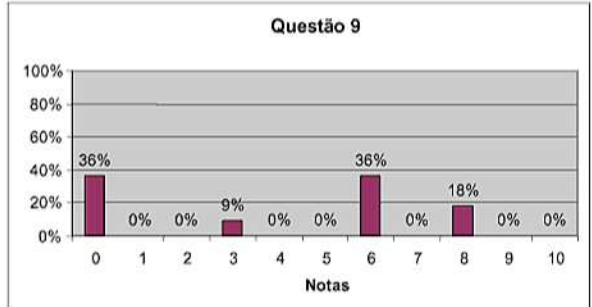
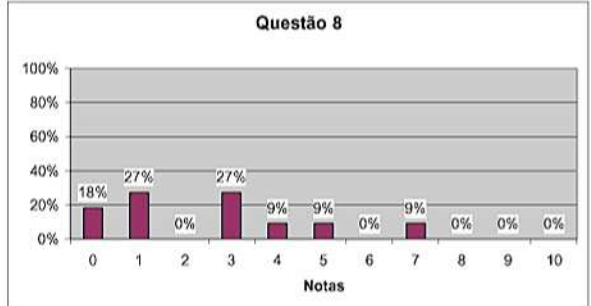
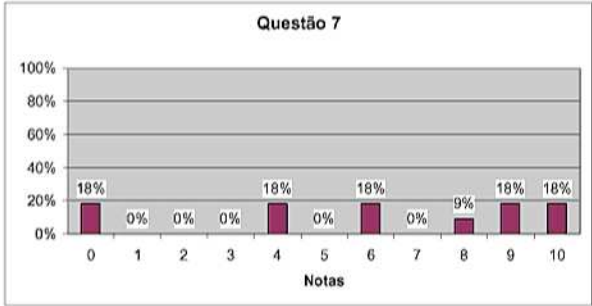
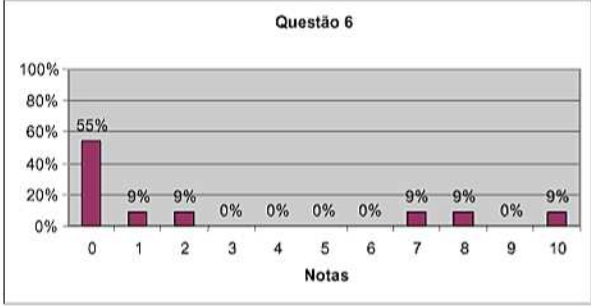
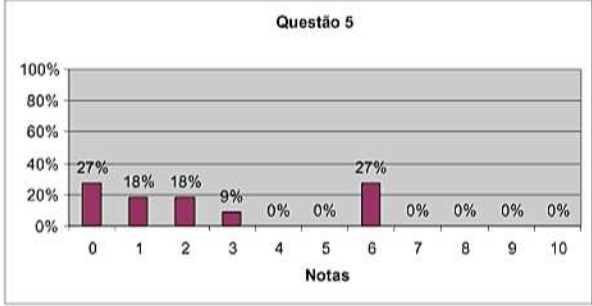
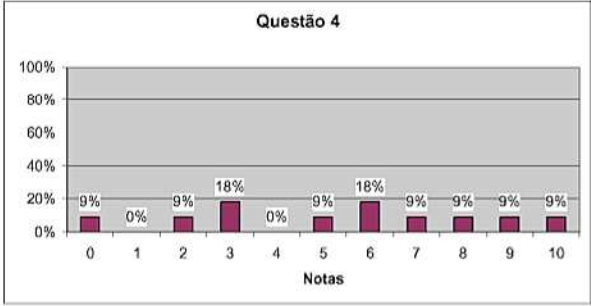
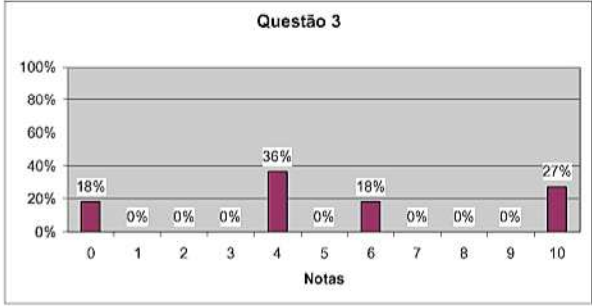
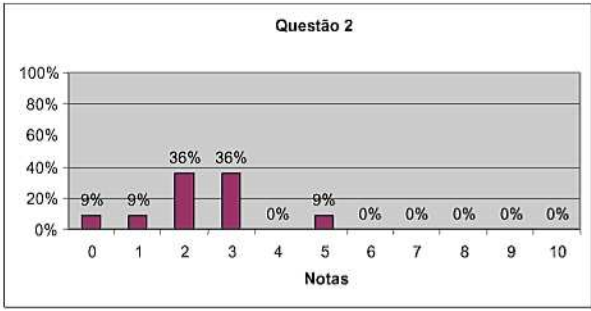
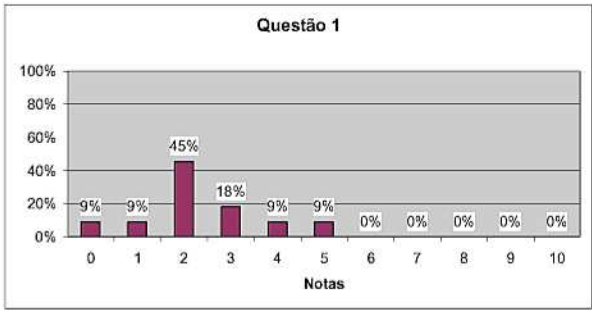


Figura 2 - Histograma de nota por questão

3. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS – ÍNDICES DE FACILIDADE E DE DISCRIMINAÇÃO

A metodologia de investigação da qualidade da prova aplicada envolveu a verificação de sua validade de conteúdo e a caracterização dos itens segundo os índices de facilidade e de discriminação alcançados.

O índice de facilidade de cada questão é representado pelo resultado da divisão do número de pontos obtidos na questão por todos os alunos pelo produto do valor total da questão pelo número total de alunos. A escala utilizada para a classificação e análise desse índice encontra-se identificada em INEP (2000).

A discriminação refere-se ao poder de uma questão em diferenciar alunos que têm melhores resultados daqueles cujo desempenho caracteriza-se como mais deficiente. Uma questão muito fácil, por exemplo, pode não atingir um índice de discriminação desejável porque quase todos os examinados conseguem acertá-la. Situação semelhante pode ocorrer com uma questão muito difícil, onde a maioria erra.

Para efetuar o cálculo do índice de discriminação, efetuou-se, inicialmente, a separação dos alunos em três grupos de desempenho, segundo a nota obtida na prova:

- ? grupo superior (GS), constituído pelos 27% de alunos de desempenho mais elevado;
- ? grupo intermediário, composto por 46% do total de alunos; e
- ? grupo inferior (GI), formado pelos 27% de alunos com resultados mais baixos.

O índice de discriminação foi calculado, para cada questão, através da diferença entre o índice de facilidade do grupo superior e o índice de facilidade do grupo inferior. Quanto mais próximo o índice de uma questão estiver de 1 (um), mais discriminativa ela é, indicando que houve mais acertos no grupo superior – aqueles que realmente sabem mais – do que no grupo inferior – aqueles que não sabem o suficiente.

Os índices de discriminação também evidenciam a qualidade da questão em relação à população considerada. Para a classificação das questões utilizou-se uma escala definida por INEP (2000). Coeficientes superiores a 0,40 indicam questões altamente discriminativas (excelentes), enquanto índices abaixo ou iguais a 0,19 sugerem questões com problemas no enunciado ou conteúdos muito difíceis ou, ao contrário, muito fáceis.

A tabela dos índices - Tabela 2 - foi obtida com base na tabela 1 de resultados, onde GS (Grupo Superior) é a média dos 27% dos alunos com melhor desempenho em cada questão “Q” e GI (Grupo Inferior) a média dos 27% dos alunos com pior desempenho.

Tabela 2 - Tabela de Índices

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
GS	0,2	0,3	1,0	0,7	0,4	0,4	1,0	0,5	0,7	0,7
GI	0,1	0,1	0,4	0,3	0,1	-	0,3	0,1	-	-
GS-GI	0,1	0,3	0,6	0,4	0,3	0,4	0,6	0,4	0,7	0,7
Média	0,2	0,2	0,5	0,5	0,2	0,3	0,6	0,3	0,4	0,2

A figura 3 ilustra a relação entre os índices de facilidade (médias das questões) e de discriminação (GS-GI).

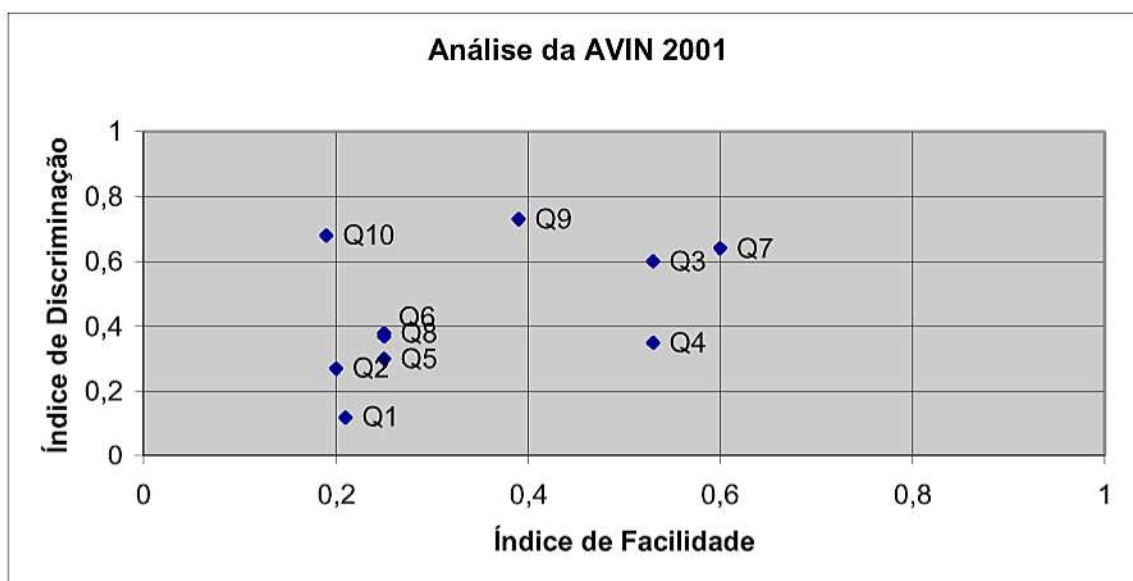


Figura 3 - Índices de facilidade e de discriminação

Com base neste gráfico, percebe-se que as questões que melhor discriminaram e que tiveram os melhores índices de facilidade foram a Q3 e a Q7. As questões mais difíceis e que não proporcionaram uma boa discriminação foram a Q1 e a Q2. As demais questões estão classificadas dentro de uma faixa mediana de discriminação e de facilidade, como era de se esperar em uma prova desta natureza.

Uma análise alternativa do gráfico da figura 3 pode ser feita com base em uma divisão em quatro quadrantes, como mostrado na figura 4.

Quadrante 2	Quadrante 1
Quadrante 3	Quadrante 4

Figura 4 - Quadrantes

Com base nesta figura, pode-se concluir que o desejável é que as questões fiquem distribuídas no primeiro quadrante, proporcionando adequados índices de facilidade e de discriminação.

O terceiro quadrante caracteriza-se como o de piores resultados, pois as questões são difíceis e apresentam um baixo índice de discriminação. Entretanto, as questões distribuídas neste quadrante merecem atenção, pois podem estar indicando problemas que devem ser solucionados em termos de elaboração de enunciados ou de abordagem.

4. IMPRESSÕES SOBRE AS QUESTÕES

Uma pergunta do questionário do Exame Nacional de Cursos - Provão (MEC), relativa ao conteúdo cobrado em cada questão e na relação com a forma em que foi ensinado, foi considerada na AVIN.

As respostas obtidas constam da tabela 3 e indicam que, de maneira geral, os alunos consideraram que os conteúdos foram ensinados com profundidade adequada e suficiente ou foram ensinados há muito tempo.

Tabela 3 - Impressões sobre as questões

O conteúdo...	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
(A) não foi ensinado; nunca o estudei.	0	10	0	0	0	0	0	0	0	25
(B) não foi ensinado; mas o estudei por conta própria.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
(C) foi ensinado de forma inadequada ou superficial.	0	0	0	33	44	0	0	13	25	25
(D) foi ensinado há muito tempo e não me lembro mais.	70	50	11	22	22	22	44	13	50	38
(E) foi ensinado com profundidade adequada e suficiente.	30	40	89	44	33	78	56	75	25	0

Obs: Valores expressos em porcentagens (%)

5. IMPRESSÕES GERAIS SOBRE A PROVA

Utilizando-se da mesma estratégia do Provão, os alunos responderam a um questionário sobre as impressões gerais da AVIN. Os resultados obtidos permitem afirmar que:

- ? A AVIN apresentou um grau de dificuldade médio, uma extensão longa e tempo suficiente à sua resolução. Adicionalmente, foi considerada como medianamente adequada aos conteúdos definidos para a AVIN.
- ? As questões apresentaram enunciados claros e objetivos, com informações suficientes para a sua resolução.
- ? Dois itens em particular foram apontados pelos alunos e merecem uma análise mais adequada pela coordenação e pelos professores do curso: o desconhecimento de alguns conteúdos e a falta de motivação para a solução das questões.

6. CONCLUSÕES

Com base na análise efetuada, conclui-se que a AVIN atingiu os objetivos propostos, que eram de proporcionar aos alunos uma visão inter e multidisciplinar dos diversos conceitos trabalhados ao longo do curso, aliada às suas habilidades em fornecer uma solução para o problema apresentado por meio de uma prova discursiva.

A AVIN permite avaliar a coerência da condução do curso com os objetivos de seu projeto pedagógico, pois fornece subsídios de análise da integração dos conteúdos e do sequenciamento das disciplinas, possibilitando ajustes para que haja uma coesão maior do curso tanto intra quanto inter séries.

Sugere-se, finalmente, que a análise das questões com utilização dos índices de facilidade e de discriminação seja adotada em provas normais dos cursos de engenharia, permitindo uma reflexão sobre a adequação de cada questão ao processo de ensino-aprendizagem. Questões com índices de facilidade e de discriminação abaixo de 0,20 devem

ser evitadas; a sua ocorrência pode, eventualmente, conduzir à sua desconsideração do processo avaliativo em questão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dziedzic, M., Tozzi, M., Traghetta, D., Gomes, J. and Krüger, C., "**First Engineering Games at UnicenP**". International Congress on Engineering Education, Taipei, Taiwan, August 14-18, 2000.

Dziedzic, M., Tozzi, M., Ferlin, E., Rodacoski, M. and Nitsch, J., "**Multidisciplinary Engineering Programs at UnicenP**". IEEE Frontiers In Education FIE 2000 Conference, Kansas City, Missouri, US, October 18-21, 2000.

Ferlin, Edson Pedro et al. "**Primeira Gincana de Engenharia do UnicenP**". Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil: COBENGE 2000. 2000.

Ferlin, Edson Pedro, "**Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia da Computação**", UnicenP, Curitiba, Paraná, Brasil, 2001.

INEP, "**Exame Nacional de Cursos – Relatório Síntese 2000**", INEP, Brasília, Distrito Federal, Brasil, 2000.

FIRST INTEGRATED EXAMINATION OF THE COMPUTER ENGINEERING PROGRAM

Abstract: *The present paper describes the first integrated examination, denominated AVIN, of the Computer Engineering Program at UnicenP. The AVIN is applied in the junior and senior years of the program and includes all subjects covered in the program, up to the student's current year. The examination is composed by Computer Engineering Faculty, and contains questions about the basic courses, such as, calculus, physics, geometry and algebra, as well as questions about professional subjects, i.e., hardware and software. The results, nevertheless, were important, since they serve as an indicator of the integration of contents and courses, permitting adjustments for better integration in the program.*

Key-words: *Computer Engineering, Examination, Teaching-Learning Process*