



A ANÁLISE DA SEGUNDA AVALIAÇÃO INTEGRADORA DO CURSO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

Edson Pedro Ferlin – ferlin@unicenp.br

Centro Universitário Positivo (UnicenP), Curso de Engenharia da Computação
Rua Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 5300 – Campo Comprido
81.280-330 – Curitiba - Paraná

José Carlos da Cunha – cunha@unicenp.br

***Resumo:** A AVIN (Avaliação Integradora) é um mecanismo utilizado pelo curso de Engenharia da Computação, do UnicenP, para anualmente verificar o desempenho dos alunos das últimas séries, e também servir de base para a análise da inter e multidisciplinariedade dos conteúdos abordados ao longo das séries do curso. A AVIN tem sido aplicada anualmente, desde o ano de 2001, nas séries a partir da terceira a todos os alunos que voluntariamente desejarem resolver a prova, pois em função do resultado eles terão uma bonificação na última nota das disciplinas em curso. A prova é composta por questões envolvendo diversos conteúdos, sendo elaborada pelos professores, de forma a abranger ao máximo as disciplinas estudadas até aquele momento, dependendo da série em que a prova é aplicada. Neste trabalho fazemos uma análise comparativa sob a ótica quantitativa e qualitativa dos resultados da AVIN 2002, tomando por base as três avaliações deste ano, juntamente com a AVIN realizada em 2001, possibilitando um melhor entendimento da evolução dos alunos e, do curso como um todo. Como veremos no trabalho, o principal objetivo da avaliação foi alcançada, a multidisciplinariedade, pois possibilitou um maior entrosamento entre as disciplinas, e os professores na elaboração e na correção das provas. Os alunos, também, tiveram a possibilidade de comprovar a multidisciplinaridade de conceitos e conteúdos nesta avaliação, bem como participar do processo contínuo na melhoria da qualidade educacional do curso.*

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



1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho descreve o processo aplicado na Avaliação Integradora (AVIN) do curso de Engenharia da Computação - TOZZI *et al* (1999) - do UnicenP, aplicada no ano de 2002, juntamente com o comparativo da primeira AVIN, aplicada em 2001, como apresentado em FERLIN e TOZZI (2002). A AVIN tem por objetivo consolidar e avaliar o processo de ensino-aprendizagem do curso, por meio de questões discursivas envolvendo projetos multidisciplinares. A AVIN produz dados que podem ser utilizados na análise sobre o curso e a sua interação com os alunos no processo educacional.

O curso de Engenharia da Computação, do UnicenP, reconhecido pelo MEC pela Portaria nº 1991 de 11 de julho de 2002, iniciou as atividades em 1999 com o turno Matutino com duração de 4 anos e no ano de 2000 o turno Noturno com duração de 5 anos. Ambos os turnos tem uma carga horária de 4210 horas, sendo 160 horas de Estágio Supervisionado e 50 horas de Atividades Complementares.

Este trabalho foi estruturado para permitir o melhor entendimento a respeito do processo da AVIN, com os aperfeiçoamentos implantados no ano de 2002, e toda a análise comparativa com a AVIN realizada em 2001. Com este trabalho esperamos contribuir com a experiência adquirida nestes dois anos de AVIN, possibilitando que outros cursos possam adotar o modelo, já com um processo consolidado.

2. AVALIAÇÃO INTEGRADORA

A Avaliação Integradora (AVIN), descrita em FERLIN e TOZZI (2002), tem por objetivos o diagnóstico das habilidades e competências dos alunos, avaliar a integração curricular das disciplinas e promover uma reflexão sobre o encaminhamento pedagógico do curso, como apresentado em FERLIN (2001).

A avaliação integradora se constitui de uma prova discursiva, composta por 10 questões envolvendo projetos multidisciplinares, com duração total de 5 horas. Os assuntos abordados nas questões versam sobre os conteúdos vistos até a série em que o aluno estiver matriculado. Contudo, a AVIN somente é aplicada a partir da terceira série do curso, justamente para podermos avaliar a integração entre os conteúdos básicos de engenharia com os profissionalizantes da área da computação.

As provas são elaboradas e corrigidas pelo corpo docente do curso de Engenharia da Computação, tendo em mente a multidisciplinariedade. As provas foram elaboradas levando-se em consideração o grau de dificuldade de cada questão, o que possibilita uma melhor distribuição em termos de resultado.

A AVIN 2002 foi aplicada para a 3ª série do turno Matutino e do Noturno e para a 4ª série do turno Matutino do Curso de Engenharia da Computação, no dia 05/10/2002, no período das 7h30 às 12h30, totalizando 5 horas para a resolução da prova. Ressalta-se que a avaliação dos alunos de 1ª e 2ª séries é efetuada através do evento “Gincana das Engenharias do UnicenP” – FERLIN *et al* (2000) e DZIEDZIC *et al* (2000).

No ano de 2002 a AVIN foi composta por três modelos de provas, uma para cada turma (3ª série Matutino, 4ª série Matutino e 3ª série Noturno), onde 80% das questões eram comuns aos três modelos de provas e os 20% restantes foram específicas à série do aluno. As 8 questões comuns foram elaboradas com base nos conceitos e conteúdos iguais nas três turmas, envolvendo a área básica da engenharia e também a área de Hardware e de Software, próprias da Engenharia da Computação.

Os conteúdos básicos abordados em cada questão foram:



- **Questões Comuns**
 - Q1 – Algoritmo + Lógica
 - Q2 – Física + Algoritmos
 - Q3 – Cálculo + Computação
 - Q4 – Eletricidade + Física
 - Q5 – Estatística + Economia
 - Q6 – Eletrônica Analógica + Digital
 - Q7 – Eletrônica Digital + Física
 - Q8 – Teleinformática + Redes

- **Questões da Prova da 3ª série Matutino**
 - Q9 – Eletrônica Digital + Arquitetura de Computadores
 - Q10 – Banco de Dados + Engenharia de Software

- **Questões da Prova da 4ª série Matutino**
 - Q9 – Processamento de Sinais + Programação
 - Q10 – Pesquisa Operacional + Programação

- **Questões da Prova da 3ª série Noturno**
 - Q9 – Programação + Engenharia de Software
 - Q10 – Arquitetura de Computadores + Programação

As provas foram aplicadas simultaneamente em todas as turmas, evitando o tráfego de informações entre os alunos, garantindo a lisura no processo e o não comprometimento dos resultados.

3. RESULTADOS E ANÁLISES

A AVIN 2002 foi aplicada a um total de 36 alunos, sendo 7 da 3ª série Matutino, 8 da 4ª série Matutino e 21 da 3ª série Noturno, com um comparecimento, voluntário, de 88% dos alunos. Os índices de comparecimento foram de 88% na 3ª série Matutino, 75% na 3ª série Noturno e na 4ª série Matutino com 100% de comparecimento, justamente dos alunos formandos, que entenderam a importância da AVIN na melhoria do processo de Ensino-Aprendizagem. A menor porcentagem de comparecimento foi justamente da turma noturna (3ª série Noturno), em virtude de muitos trabalharem aos sábados pela manhã, período em que foi realizada a AVIN. Apesar deste problema, 75% dos estudantes compareceram e deram a sua contribuição para a melhoria do curso.

Nas figuras 1, 2 e 3 estão apresentados os gráficos da distribuição em frequência (histograma) das notas das provas, mostrando a porcentagem das notas em cada faixa da distribuição. Podemos perceber nos gráficos que a turma da 4ª série Matutino foi a que teve o melhor resultado, aparecendo em segundo lugar a da 3ª série Matutino, seguido da 3ª série Noturno.

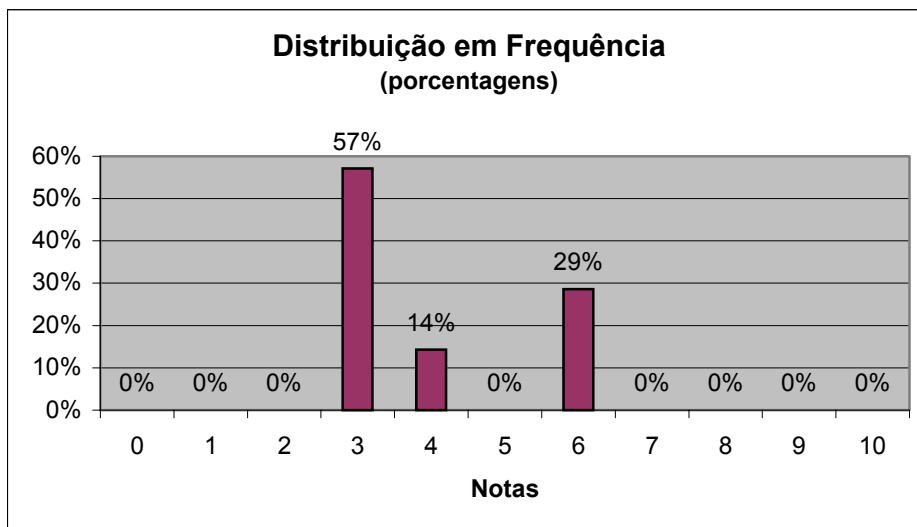


Figura 1 – Histograma das notas da AVIN 2002 da 3ª série Matutino

A média da prova da turma 3ª série Matutino foi de 3,5 pontos e com isso 57% dos alunos ficaram abaixo deste valor, representado pela faixa de notas 3, na figura 1.

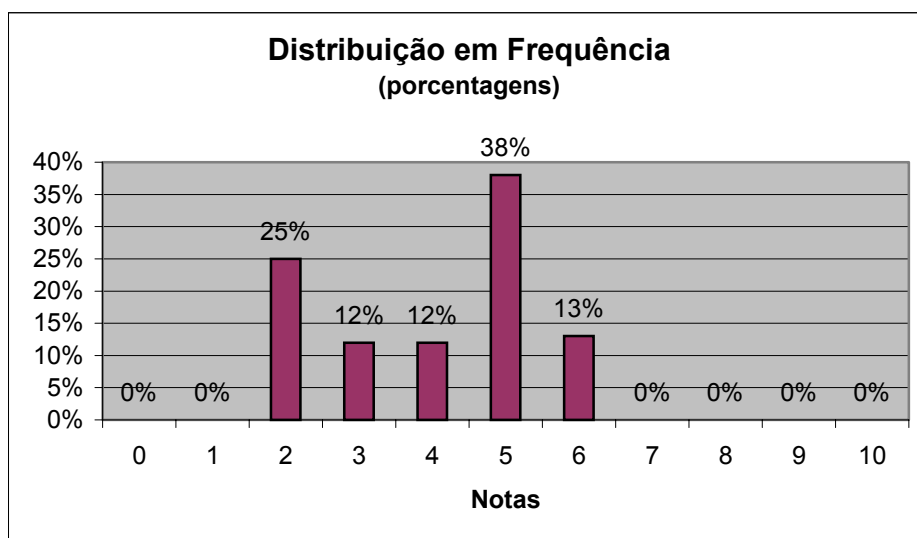


Figura 2 – Histograma das notas da AVIN 2002 da 4ª série Matutino

Contudo, a turma do 4ª série Matutino foi a que apresentou um resultado melhor, pois obteve uma média, também, de 3,5 pontos, mas apenas 37% dos alunos ficaram com as notas abaixo da média, como representado no gráfico pelas faixas de notas 2 e 3, visto na figura 2.

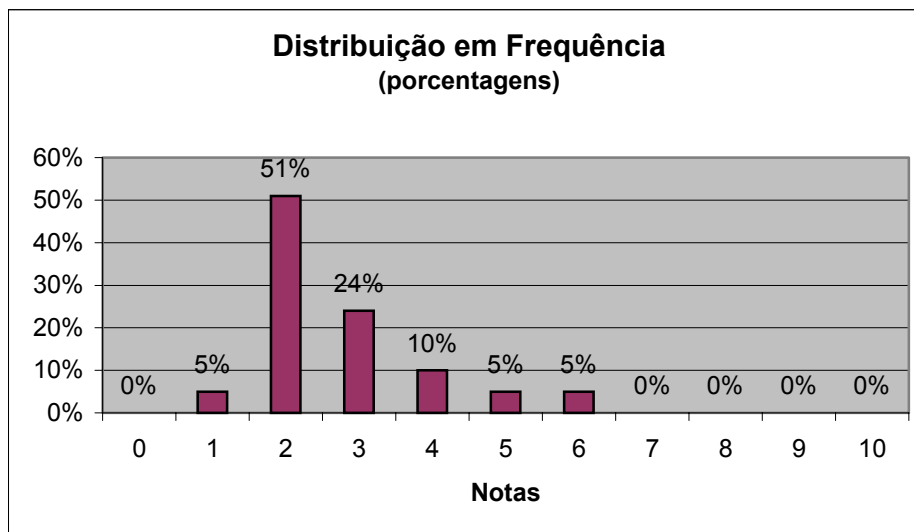


Figura 3 – Histograma das notas da AVIN 2002 da 3ª série Noturno

Já a turma da 3ª série Noturno foi a que apresentou o pior resultado, pois além de apresentar uma média baixa (2,2 pontos), também, apresentou um total de 56% das notas abaixo da média, representado pelas faixas de notas 1 e 2, como visto na figura 3. O resultado desta turma ficou um pouco aquém do esperado, justamente por ser uma turma mais madura e consciente, em virtude da maioria já estar empregada e por compreender uma faixa etária mais alta em relação às turmas matutinas.

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

A metodologia de investigação da qualidade das provas aplicadas 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.

Por meio dos gráficos de índices de facilidade e de discriminação, podemos ver com melhor clareza as questões sobre a ótica da resolução por parte dos alunos, pois leva em conta a nota em cada questão, comparado com a média geral da nota da prova.

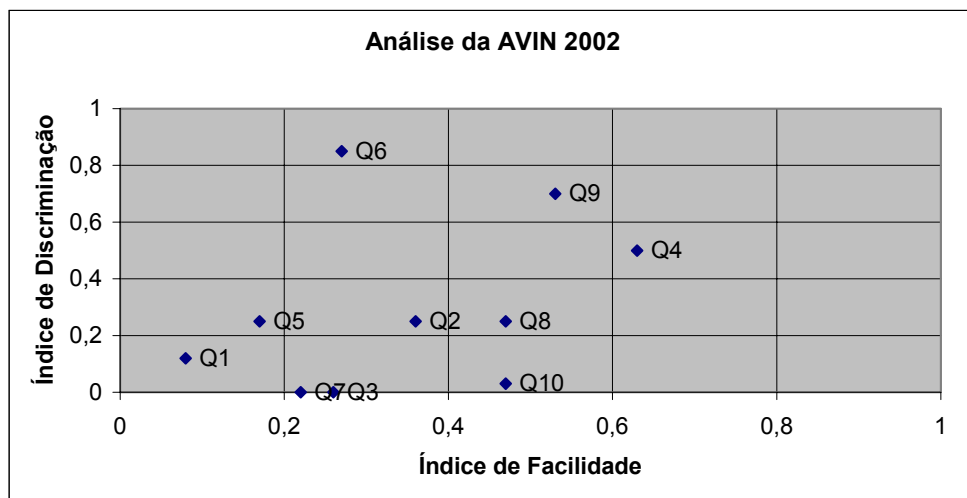


Figura 4 – Índice de Facilidade x Discriminação da AVIN 2002 da 3ª série Matutino

Com base na figura 4 podemos constatar que as melhores questões sob a ótica da 3ª série Matutino, foram as questões Q2, Q4, Q6, Q8 e Q9. Entretanto, as piores sob o ponto de vista da discriminação foram as questões Q1, Q3, Q5, Q7 e Q10.

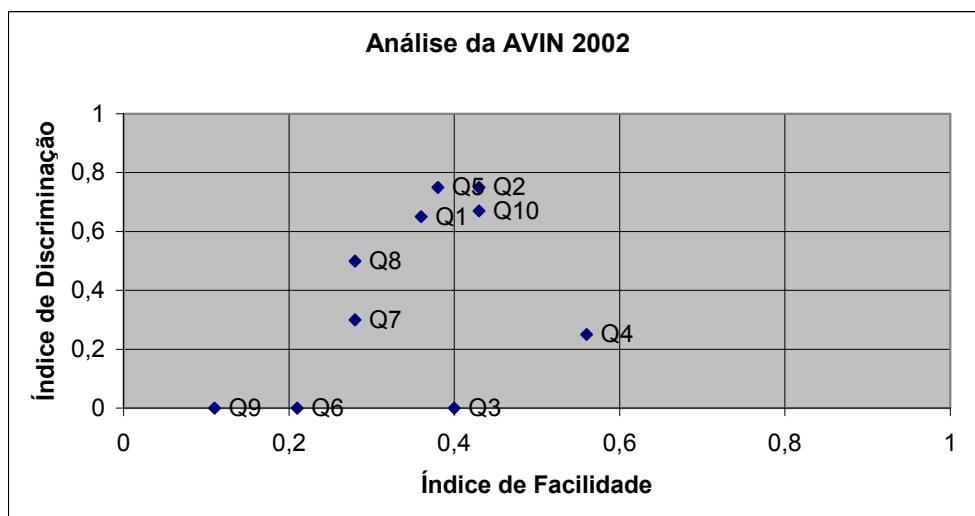


Figura 5 – Índice de Facilidade x Discriminação da AVIN 2002 da 4ª série Matutino

Na figura 5 estão representados os índices de facilidade e discriminação da turma 4^a série Matutino, onde percebe-se que as melhores questões foram a Q1, Q2, Q4, Q5, Q7, Q8 e Q10; e as que menos contribuíram na distinção entre os melhores e os piores resultados foram as questões Q3, Q6 e Q9.

A turma 3^a série Noturno, figura 6, foi a que apresentou os piores índices, pois somente duas questões Q4 e Q8 apresentaram valores de facilidade e discriminação que contribuíram na separação entre os melhores e os piores alunos. A pior questão foi a Q3, pois não ajudou na discriminação. Entretanto, as sete questões restantes ficaram distribuídas de forma que pouco contribuíram no processo de análise sobre a avaliação das questões da AVIN 2002. Isto está consistente com a média geral e também com o gráfico de distribuição em frequência visto na figura 3, onde vemos que a distribuição das notas ficou concentrada nas faixas de notas 2 e 3.

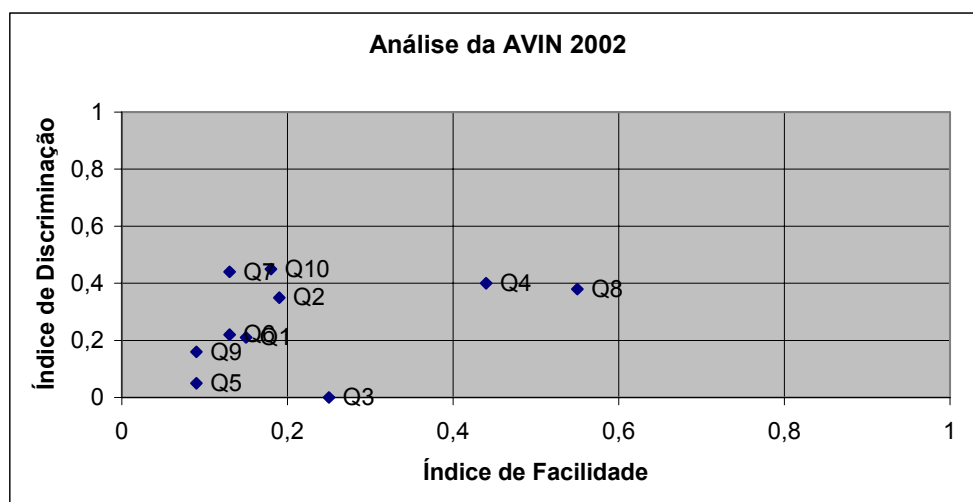


Figura 6 – Índice de Facilidade x Discriminação da AVIN 2002 da 3^a série Noturno

5. CONCLUSÃO

O processo da AVIN, na Engenharia da Computação, ainda está se consolidando, pois foram realizadas apenas duas edições (2001 e 2002), mas já podemos constatar a melhoria em vários aspectos, e um dos principais é de uma participação mais efetiva do corpo discente e do corpo docente neste processo. Por parte do corpo discente a melhoria se deu por conta de uma maior participação no processo, com 88%, apesar das dificuldades já apresentadas. Quanto ao corpo docente, este adotou novas metodologias e sistemáticas, tendo em vista a aplicação dos conhecimentos em questões multidisciplinares, saindo da ótica disciplina como um elemento isolado e autônomo, sem contar com um engajamento mais efetivo no processo da AVIN, tanto na elaboração, quanto na correção da prova, e na posterior análise dos resultados.

A principal mudança entre a AVIN 2001 e a AVIN 2002, foi que na segunda edição a prova foi aplicada em três turmas (3^a e 4^a séries Matutino e 3^a série Noturno), ao contrário da primeira AVIN 2001 na qual a prova foi aplicada unicamente para os alunos da turma da 3^a série Matutino. Outra diferença foi que 80% das questões foram comuns às três provas, justamente para obtermos subsídios de informações para que o corpo docente consiga analisar a aplicação dos conteúdos e conceitos de cada disciplina no contexto da solução do problema por parte do aluno. Outro fator absorvido pelo corpo docente, com base na AVIN 2001, foi



que puderam adequar os conteúdos e metodologias para uma melhora no ensino, além de terem dado uma melhor contribuição na elaboração das questões da AVIN. A AVIN 2001 já proporcionou um melhor entendimento por parte do corpo discente, quanto ao processo que a AVIN se propõe, que é de ser um instrumento de geração de subsídios para a análise do processo de ensino-aprendizagem.

Se compararmos os resultados da AVIN 2002 com a AVIN 2001, podemos constatar que houve uma melhora no desempenho dos alunos, não propriamente em função da média, mas em função da distribuição, demonstrando um melhor entendimento sobre o processo, além de uma melhora qualitativa da aplicação dos conhecimentos na solução das questões.

A AVIN também serviu para que, neste ano de 2003, fosse utilizada para avaliar o conhecimento dos alunos que solicitaram a transferência para o Curso de Engenharia da Computação, permitindo comparar e analisar o conhecimento específico destes alunos, tomando por base os resultados dos alunos do curso na mesma série. Este resultado possibilitou classificar os pedidos, para uma mesma série, em função da nota obtida com a prova da AVIN. Além desta classificação, o resultado da prova permitiu a análise das deficiências que estes alunos possuem, possibilitando um encaminhamento mais direcionado sobre o plano de estudo que eles deverão fazer para se engajarem no curso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DZIEDZIC, M.; TOZZI, M.; FERLIN, E.; RODACOSKI, M.; NITSCH, J. **Multidisciplinary Engineering Programs at UnicenP**. In: IEEE Frontiers In Education FIE 2000 Conference, Kansas City, Missouri, US, October 18-21. Anais. 2000.

FERLIN, E.P.; TOZZI, M.; DZIEDZIC, M.; RODACOSKI, M.; NITSCH, J. **Primeira Gincana de Engenharia do UnicenP**. In: *COBENGE 2000* - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. Anais. 2000.

FERLIN, E.P. **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia da Computação**. Curitiba-Paraná: UnicenP, 2001.

FERLIN, E.P.; TOZZI, M.J. **Primeira Avaliação Integradora do Curso de Engenharia da Computação**. In: *COBENGE 2002* - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Piracicaba, São Paulo, Brasil. Anais. 2002.

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

TOZZI, M.; DZIEDZIC, M.; FERLIN, E.; NITSCH, J.; RODACOSKI, M. **Os Cursos de Engenharia do UnicenP**. In: *COBENGE 1999* – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. Anais. 1999.



ANALISYS OF SECOND INTEGRATED EXAMINATION OF THE COMPUTER ENGINEERING PROGRAM

***Abstract:** The AVIN (Integrated Examination) is a mechanism used in the Computer Engineering Program at UnicenP to evaluate the student's learning in the previous years, serving as a basis for inter and multidisciplinary analysis of the contents taught. The AVIN has been applied since 2001 to third and fourth-year volunteer students. Those who take the exam because may obtain a bonus in the fourth grade mark, depending on their performance. The exam is prepared by faculty and is composed of questions involving contents of as many courses as possible. The present paper presents a comparative analysis of quality and quantity aspects of AVIN 2002 with respect to AVIN 2001.*

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