

## POSSIBILIDADE E LIMITAÇÕES DE UM SISTEMA DE AVALIAÇÃO COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM

**Maria de Fátima Souza e Silva** – souesil@unb.br

Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental – Faculdade de Tecnologia

Campus Universitário – Asa Norte  
70.900- 910 - Brasília - DF

*Resumo. O artigo analisa a avaliação discente, tendo como referencial teórico as modernas visões que colocam-na como instrumento do processo de aprendizagem. Os resultados obtidos a partir de um sistema de avaliação estruturado para este fim também são apresentados. O sistema de avaliação foi aplicado na disciplina de Planejamento e Controle de Construções. O objetivo do estudo é contribuir para a reflexão sobre as mudanças didáticas necessárias para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem dos cursos de engenharia.*

**Palavras-chave:** Avaliação, Processo de ensino, Processo de aprendizagem

### INTRODUÇÃO

Este artigo é endereçado àqueles envolvidos com a problemática do ensino de engenharia, principalmente por docentes desta área de conhecimento. Apesar disto, sua leitura pode ser útil àqueles que vêm pensando o ensino superior em outras áreas de conhecimento.

Muitas das idéias aqui apresentadas decorrem da experiência adquirida pela autora, ministrando as disciplinas voltadas ao gerenciamento de construções, nos últimos quatro anos. Uma outra parte das idéias aqui apresentadas provém dos autores que dedicam-se à problemática do ensino.

A proposta deste artigo é apresentar um sistema de avaliação discente que evidencie a qualidade do processo de aprendizagem, considerando que o nível de qualidade do processo de ensino para a disciplina de Planejamento e Controle de Construções do Curso de Engenharia vem sendo avaliado pelos alunos, nos últimos dois semestres, como adequado.

A pesquisa analisa ainda, alguns aspectos da qualidade formal e política do ensino de engenharia. Segundo (DEMO, 1996), qualidade formal é de teor instrumental, qualidade política refere-se a fins e valores. O objetivo a ser alcançado pelas escolas de engenharia hoje, é, em última instância, a busca desta qualidade política uma vez que colocam como principal desafio a

formação de sujeitos autonomamente organizados, críticos, criadores, livres e mais felizes (GIL, 1990).

## **2. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA**

Considerou-se como problema de pesquisa o questionamento quanto ao papel do aluno no desenvolvimento da aprendizagem dadas as disponibilidades a eles oferecidas, para alcançar o melhor desempenho possível. Como processo de ensino está sendo considerado o teor instrumental do sistema educativo e como processo de aprendizagem, está sendo considerado as respostas do aluno com relação à disciplina, aos aspectos relativos à receptividade, valorização, organização, aplicação do conteúdo e as condições apresentadas para aprender a aprender (DEMO, 1997).

### **2.1 Contextualização do ambiente de análise**

O sistema de avaliação, na sua integridade, foi proposto após seis semestres consecutivo de análise assistemática do processo de aprendizagem dos alunos que cursavam a disciplina obrigatória do curso de engenharia civil. O conteúdo da disciplina aborda aspectos econômicos associados principalmente a administração de empresas como contabilidade, economia, finanças, marketing, aspectos legais e administração de recursos humanos. Além disto, conhecimentos associados à engenharia de produção como lay out da produção, fluxo de insumos, análise estatística, controle de estoque, matemática financeira, a análise de balanço, os índices econômicos e análise de riscos, a medição da produtividade, o controle de custos e de qualidade, a análise de operações, a segurança do trabalho e o posicionamento das frentes de trabalho (SILVA, 1999).

Os problemas de planejamento e controle de obras, podem na sua grande maioria, serem classificados como semi-estruturados, os quais, segundo (VALLE,1999), são problemas onde parte das operações tecnológicas possuem conseqüências bem conhecidas, mas que precisam ser associadas a um grau de probabilidade, dadas as características de variabilidade e incerteza que caracteriza o processo de produção de edificações. A reprodução destas características nas atividades em sala de aula não é tarefa fácil. O sistema de avaliação foi elaborado visando suprir esta limitação.

### **2.2 Descrição do sistema de avaliação proposto**

O sistema de avaliação elaborado está em acordo com o programa da disciplina, que foi dividido em quatro unidades, a cada uma delas foi associado um instrumento de avaliação e atribuído um peso para sua participação no resultado final.

A primeira unidade aborda os aspectos de legislação, a segunda os aspectos relativos à aprovação e desenvolvimento de projetos de edificações, incluindo o canteiro de obras. O conteúdo da terceira unidade é relativo à orçamentação e na quarta e última unidade são apresentados as técnicas de planejamento e controle de obras.

O instrumento utilizado para a avaliação do conteúdo relativo à legislação, envolvendo licitações, contratos e registro de incorporação imobiliária, foi seminários apresentados pelos próprios alunos. Para isto, foram divididos em nove grupos de três alunos, cada três grupos ficaram responsáveis pela apresentação de um dos três tópicos do conteúdo.

O valor da avaliação representava 15% do total da pontuação a ser obtida pelo aluno na avaliação da disciplina. Os próprios alunos realizaram a avaliação dos colegas durante a apresentação dos seminários.

A avaliação da segunda unidade, relativa à aprovação e desenvolvimento de projetos de edificações foi proposta em conjunto com a terceira unidade através de um estudo de caso que consistia na elaboração do projeto de canteiro de obras, das especificações, do orçamento por estimativa e do orçamento detalhado de uma edificação. O projeto do canteiro de obras representava 15% da avaliação final da disciplina. A apresentação das especificações, do orçamento por estimativa e do orçamento detalhado era optativo e gradual, além de representar 20% na avaliação final.

Foi aplicado também uma prova com consulta, realizada em sala de aula, que representava 10% do valor da avaliação. Caso o aluno optasse por realizar apenas a prova, esta representaria 30% do valor da avaliação final da disciplina.

A avaliação da quarta unidade também oferecia duas opções aos alunos. A primeira era elaborar o planejamento da obra apresentada no caderno de exercícios, através da técnica da linha de balanço e realizar uma prova com consulta, na sala de aula. Neste caso, o exercício e a prova representariam 20% do valor da avaliação final, cada um. A segunda opção era realizar apenas a prova, em casa. Neste caso, a avaliação representaria 40% do total da avaliação final da disciplina.

## 2.2 Caracterização didático-pedagógica do sistema de avaliação proposto

Para a estruturação de um instrumento de avaliação que contemplasse os processos de ensino e aprendizagem, considerou-se as recomendações apresentadas por (RAMOS, 1999) que enfatiza as seguintes características:

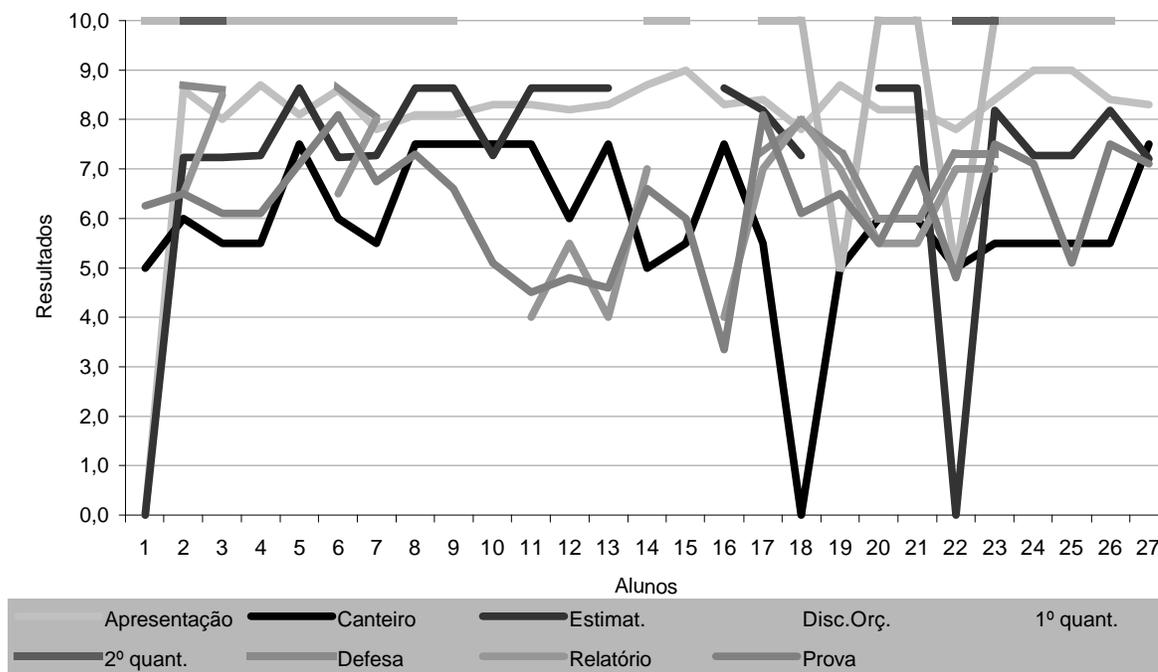
- **Diversificação dos instrumentos de avaliação:** foram utilizados quatro principais instrumentos de avaliação: seminários, trabalhos aplicados em grupo utilizando um estudo de caso, relatórios técnicos com defesa oral e prova com consulta em sala de aula;
- **Descentralização dos momentos de avaliação:** foi estabelecido um cronograma para a avaliação das unidades. Para as unidades três e quatro, foi utilizado a realização e defesa de um relatório, a avaliação foi desenvolvida ao longo de todas as aulas, pois as atividades eram propostas a medida em que se apresentava o conteúdo.
- **Adequação aos objetivos:** o objetivo geral da disciplina é a instrumentalização gerencial através da apresentação de ferramentas organizacionais (canteiro, projeto, planejamento, contratos, licitações) e integração conceitual do processo gerencial de obras;
- **Transparência nos critérios de avaliação:** além do valor quantitativo de cada instrumento de avaliação utilizado, foi apresentado também os critérios que seriam considerados para determinar este valor;
- **Promoção de auto-avaliação:** esta característica foi aplicada de forma direta, na avaliação do seminário e de forma indireta, através da orientação individual dos grupos, realizadas em dois momentos durante a elaboração do orçamento da obra proposta;
- **Confrontação da aprendizagem em termos individuais e coletivos:** em termos individuais a confrontação foi realizada através da divulgação dos resultados obtidos pelos alunos nos diversos instrumentos de avaliação realizados. A aprendizagem coletiva foi verificada quantitativamente pela média geral atingida pela turma;
- **Efetivação de contratos de recuperação:** a divulgação dos resultados obtidos pelos alunos, ao longo da realização dos relatórios, imediatamente a data de entrega das atividades parciais,

possibilitava o ajuste de pontuações ao desempenho alcançado e à dificuldade encontrada pelo aluno.

### 3. RESULTADOS OBTIDOS

Para a análise do papel do aluno no seu processo de aprendizagem utilizou-se dois critérios. O primeiro são os resultados apresentados nos instrumentos individuais de avaliação, conforme apresentado no gráfico 1.

Gráfico 1 – Desempenho dos alunos por instrumento individual de avaliação



A continuidade das linhas do gráfico 1 representa o número de alunos que se submeteram aos instrumentos de avaliação propostos. Observa-se que os instrumentos optativos são os que apresentam maior descontinuidade com exceção do orçamento por estimativa por ter sido realizado em sala de aula.

A linha que representa o desempenho alcançado pelos alunos na apresentação do seminário está concentrada no intervalo de 8,0 a 9,0 pontos. Isto deve-se ao fato de a avaliação ter sido feita pelos alunos. O desempenho alcançado pelos alunos no projeto de canteiro de obras, ficou no intervalo entre 5,0 e 7,5 pontos. Na prova realizada com consulta em sala de aula, a média foi de 6,22 pontos. O valor máximo atingido pelos alunos foi de 8,1 pontos.

Entre os 27 alunos, 11 apresentaram as especificações, o orçamento por estimativa e o orçamento detalhado. Estes instrumentos de avaliação eram optativos, gradativos e representavam 20% na avaliação final da disciplina. A prova com consulta, realizada em sala de aula, representava 10% do valor final. Todos estes alunos atingiram desempenho superior ao daqueles que optaram apenas pela prova.

Quanto a avaliação da quarta unidade, nenhum aluno optou pela realização do planejamento da obra. Todos optaram por realizar unicamente a prova, em casa, a qual representava 40% do valor final da avaliação. A técnica de ensino utilizada foi a mais tradicional, com base em aula expositiva.

O segundo critério foi a adoção de aspectos julgados representativos do papel do aluno em seu processo de aprendizagem. Cinco aspectos foram adotados, analisados através de pontuação atribuída conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Critérios para pontuação dos aspectos representativos do papel do aluno em seu processo de aprendizagem

Pontuação	Prova	Faltas	Participação	Experiência	Pesquisa
1	< 5,0	até 4	baixa	nenhuma	fraco
2	6,5 a 5,0	mais de 4	média	pouca	regular
3	6,5 a 8,1		alta	muita	bom

Para a adoção da pontuação utilizou-se algum elemento quantificável. Assim, para pesquisa utilizou-se o valor do desempenho alcançado em um trabalho de pesquisa proposto, tal como foi o caso da elaboração do projeto de um canteiro de obras. A pontuação para a experiência foi determinada com base no fato do aluno já ter realizado uma das outras duas disciplinas optativas que compõem o conteúdo do campo de conhecimento gerenciamento de construção, no curso de engenharia civil (SILVA, 1999) ou por ter trabalhado na área, como estagiário ou técnico de segundo grau. Finalmente a participação quantificada pelo número de faltas e a realização dos trabalhos optativos. No quadro 2 apresenta-se a correlação de resultados efetuada.

Quadro 2 – Relação dos resultados obtidos segundo os aspectos analisados

Aspecto pontuado	Total de alunos	N.º de faltas			Participação			Experiência			Pesquisa		
		Mais de 4	Até 4	Baixa	Média	Alta	Nenhuma	Pouca	Muita	Fraco	Regular	Bom	
Bom	15	4	11	3	8	5	2	4	9	4	5	6	
Médio	7	6	1	5	2			5	2	4	2	1	
Baixo	5	3	2	4		1	2	2	1	1	1	3	

A análise da tabela determina as seguintes relações:

- entre os 15 alunos que alcançaram maior desempenho na prova, 11 tiveram até 4 faltas e 4 tiveram mais de 6; 5 tiveram o máximo em participação, 8 tiveram uma participação média e 3 mínima; 9 atingiram o valor máximo em experiência, quatro o valor médio e 2 o valor mínimo; quanto a pesquisa, 6 apresentaram bom desempenho, 5 apresentaram um desempenho fraco e 4 apresentaram um desempenho regular;
- entre os 7 alunos que alcançaram desempenho médio na prova, 1 teve até quatro faltas e 6 tiveram mais de quatro; 2 tiveram uma participação média e 5 mínima; 2 atingiram o valor

máximo em experiência, 5 o valor médio; quanto a pesquisa, 1 apresentou bom desempenho, 2 apresentaram um desempenho fraco e 4 apresentaram um desempenho regular;

- entre os 5 alunos que alcançaram menor desempenho na prova, 3 tiveram mais de quatro faltas; 1 teve o máximo em participação, 4 o mínimo; 2 apresentaram alguma experiência e 2 não possuíam nenhuma; quanto a pesquisa, 3 apresentaram bom desempenho, 1 apresentou um desempenho fraco e 1 apresentou um desempenho regular;
- dos 11 alunos que tiveram até quatro faltas e nota máxima na prova, todos alcançaram desempenho máximo em pelo menos um dos aspectos considerados para avaliação da aprendizagem; apenas 4 deles apresentaram desempenho no intervalo de 0 a 1 em um destes aspectos;
- dos 4 alunos que tinham mais de quatro faltas e nota máxima na prova, dois apresentaram nível máximo em experiência e 1 médio, apenas 1 apresentou nível baixo de experiência porém alto nível de participação.

Além dos dados quantificados nos parágrafos anteriores, foram observadas as reações apresentadas pelos alunos, ao longo da aplicação dos instrumentos de avaliação. Entre elas destaca-se:

- nenhum aluno atingiu a nota máxima em nenhum dos instrumentos de avaliação propostos;
- o fato dos alunos terem atribuído valores do intervalo de 8,0 a 9,0 pontos para os colegas na avaliação dos seminários por eles apresentados foi considerado falta de maturidade, principalmente porque alguns grupos não apresentaram desempenho adequado a esta faixa de desempenho atribuída;
- apenas 11 alunos fizeram a opção pelo instrumento de avaliação que exigia maior dedicação à disciplina e propunha o desenvolvimento de atividades práticas;
- a justificativa dos alunos para não desenvolverem o trabalho é o excesso de atividades propostas em outras disciplinas, o que os impedia de assumir o compromisso de entregar periodicamente, parte do instrumento de avaliação;
- os instrumentos de avaliação que se constituíam em problemas desestruturados como a elaboração detalhada do orçamento e planejamento de uma obra eram considerados demasiadamente trabalhosos pelos alunos. E eles preferem problemas que apresentem as condições de contorno já definidas;
- de maneira geral os alunos preferem instrumentos de avaliação que não exijam pesquisa. Os instrumentos de avaliação que propunham este tipo de atividade eram sempre preteridos àqueles que exigiam raciocínios mais elaborados.

#### **4. ANÁLISE DOS RESULTADOS**

No início deste artigo foi colocado como problema de pesquisa o questionamento do papel do aluno no processo de aprendizagem. Este problema foi analisado utilizando-se um sistema de avaliação caracterizado por estar dentro das recomendações consideradas adequadas por pesquisadores da área de educação. Os resultados serão analisados quanto a estes dois aspectos,

isto é, a validade do sistema de avaliação proposto e o papel do aluno no processo de aprendizagem.

#### **4.1. Validade do sistema de avaliação proposto:**

- *Diversificação dos instrumentos de avaliação:* o desempenho dos alunos não foi considerado ideal em nenhum dos instrumentos propostos. De uma forma geral os alunos preferem instrumentos mais tradicionais que exigem menor investimento de tempo;
- *descentralização dos momentos de avaliação:* os alunos não almejam alcançar desempenho máximo na disciplina priorizando este desempenho para disciplinas de outras áreas principalmente geotecnia e estruturas. A disciplina é considerada muito prática e contentam-se em dominar apenas as fontes de informação relativas ao seu conteúdo, preferindo o exercício de atividades práticas em estágios ou posteriormente quando forem atuar como *treinees*;
- *transparência dos critérios:* a reação dos alunos foi positiva aos critérios apresentados para determinação de seus desempenhos em todos os instrumentos de avaliação;
- *promoção da auto-avaliação:* foi possível observar que os alunos não apresentam maturidade suficiente para realizarem a auto-avaliação de forma coerente com seu empenho e desempenho;
- *adequação aos objetivos:* considera-se que a dimensão conceitual da disciplina foi atingida. No entanto, quanto a sua dimensão instrumental, percebe-se que não ocorreu um domínio completo por parte dos alunos. Ao serem questionados pela justificativa para a rejeição deste aspecto da disciplina respondem que as ferramentas gerenciais exigem um número muito grande de informações para serem aplicadas;
- *efetivação de contratos de recuperação:* tal como já foi colocado, os alunos preferem instrumentos de avaliação que exijam menor tempo para sua realização, desta forma, as propostas de recuperação foram rejeitadas por quase todos os alunos.

Apesar de nem todas as características do sistema de avaliação terem sido consideradas imprescindíveis para o desempenho almejado pelos alunos, na disciplina em questão, sua aplicação foi fundamental para diminuir a distância entre o professor e os alunos e contribuiu para um clima adequado para o desenvolvimento da aprendizagem mesmo com a rejeição apresentada por um determinado grupo de alunos.

## **4.2. Papel do aluno no desenvolvimento do processo de aprendizagem**

O acompanhamento do impacto do sistema de avaliação proposto, embora dentro de um contexto limitado de um curso de engenharia possibilitou algumas reflexões importantes no âmbito da disciplina e outras no contexto mais amplo da organização dos cursos de engenharia.

Quanto a qualidade do processo de aprendizagem, as respostas dos alunos não determinam indicativos de padrões muito elevados. Corroborando para esta afirmação o fato de apenas 11 alunos se disporem a fazer a avaliação optativa da terceira unidade e nenhum aluno se dispôr a fazê-la na quarta unidade. Além disto, nenhum aluno alcançou desempenho máximo na disciplina e o baixo interesse em desenvolver pesquisa para a solução dos instrumentos de avaliação propostos, mesmo tendo sido oferecida farta indicação bibliográfica.

Muitos fatores concorrem para esta situação. Entre eles, considera-se principalmente a organização da grade curricular semestral do curso e o despreparo do aluno para organizar seu processo de aprendizagem. Quanto ao primeiro, além de arranjos de cargas horárias, deveria ser viabilizado entre os professores responsáveis pelas disciplinas dos diversos semestres do curso, sistemas de avaliação coordenados. O fato deste problema vir sendo negligenciado tem contribuído para a rotinização e burocratização do processo de ensino, favorecendo a transferência da responsabilidade do aluno por seu processo de aprendizagem para o processo de ensino. Quanto ao despreparo do aluno para organizar seu processo de aprendizagem pode-se atribuir a falta de referencial que os mesmos possuem. Isto poderia ser contornado, com a preparação dos alunos, nos primeiros semestres do curso, para o desenvolvimento de atividades autodidatas.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo realizado contribuiu principalmente para a reflexão sobre a viabilidade de as escolas de engenharia atingirem seu propósito de determinar ao aluno o senso de auto-organização através de uma prática que determine uma autonomia de pensamento. Os desafios das mudanças que devem ser promovidas na prática, passa por medidas organizacionais como a formalização do processo de preparação pedagógica dos professores universitários e a inclusão da avaliação de conhecimentos pedagógicos no ato do instrumento determinante da contratação.

A objetividade do sistema de ensino, quanto a sua função de formar alunos emancipados com capacidade de auto-organização, é ainda incipiente. A não institucionalização de ações que levariam a concretizar tal função contribui em muito para esta situação. Na maioria das vezes, estas ações dependem da potencialidade individual do professor em desempenhar-se como sujeito e das contingências socio-políticas que nem sempre favorecem ao desenvolvimento de tais potencialidades. A instituição não assumiu ainda o papel de provedora de condições adequadas para o desenvolvimento de um ensino de graduação com qualidade formal e política.

A supervalorização da chamada produção científica em detrimento da participação em expedientes organizacionais e pedagógicos contribui em muito para esta situação. Os docentes ocupam a maior parte de seu tempo em atividades que vão favorecer a produção científica tais como escolha de orientandos em nível de pós-graduação, participação em editais que garantam fundos para investimentos em pesquisa, ampliação de sua qualificação, entre outras. As questões relacionadas a concretização de ações institucionais para a garantia de uma formação voltada para a auto-organização aos alunos, é realizada em fóruns acadêmicos onde a questão pedagógica é discutida por docentes da área de educação, sem a participação significativa de docentes das áreas ditas técnicas, dos cursos de engenharia. Esta situação distancia os docentes da realidade do

processo de ensino e aprendizagem, a qual necessita ser transformada através de ações institucionalizáveis.

## **6. REFERÊNCIAS**

- DEMO, Pedro. **Avaliação sobre o olhar propedêutico** – Campinas São Paulo: Papyrus, 1996.
- DOLL Jr. William E. **Currículo: uma perspectiva pós-moderna**; trad. Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes médicas, 1997.
- GIL, Antônio Carlos. Metodologia do Ensino Superior. São Paulo: Atlas, 1990.
- RAMOS, Eda M. Faust. **O papel da avaliação educacional nos processo de aprendizagem autônomos e cooperativos in** Formação do Engenheiro. Organizadores Irlan von Linsingen...et al. Florianópolis:Editora de UFSC, 1999.
- SILVA, M. F. Souza e. **Interdisciplinaridade nos currículos de engenharia através da diversificação de técnicas de ensino: aplicação e análise.** COBENGE 1999. Natal - RN
- VALLE, Rogério. **O modelo de competências e as segmentações sociais.** Seminário UNESCO: Estudos conceituais e metodológicos para implementação do projeto Centros Públicos de Educação Profissional. Belo Horizonte, 28 a 30 de julho de 1999.