

## **Resultados da utilização da dinâmica do barco de papel para o ensino da gestão da qualidade**

Marcelo Shiwaku (UNIFEI) [shiwaku@unifei.edu.br](mailto:shiwaku@unifei.edu.br)  
João Paulo Buosi (UNIFEI) [jpb-efei@uol.com.br](mailto:jpb-efei@uol.com.br)  
Paulo Henrique Paulista (UNIFEI) [paulohpeca@yahoo.com.br](mailto:paulohpeca@yahoo.com.br)  
João Batista Turrioni (UNIFEI) [turrioni@unifei.edu.br](mailto:turrioni@unifei.edu.br)  
Antônio Gil da Costa Júnior (UNIFEI) [agcjr@unifei.edu.br](mailto:agcjr@unifei.edu.br)

### **Resumo**

*Este trabalho expõe os resultados obtidos com a utilização de uma metodologia experimental alternativa, Dinâmica do Barco de Papel, no ensino da disciplina de Planejamento e Gestão da Qualidade ministrada no quarto ano de engenharia de Controle e Automação na Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI.*

*Palavras chave: Ensino, Dinâmica, Metodologia.*

### **1. Introdução**

A necessidade do homem de transmitir o conhecimento adquirido levou o mesmo a criar metodologias de ensino. Basicamente para auxiliar o ensino, nos anos 80, havia o material impresso, programas de áudio, vídeo, transmissão televisiva e rádios educativas.

O advento da informática possibilitou a inserção de novas ferramentas de auxílio ao ensino, como os computadores multimídia, onde se têm agregados as tecnologias de impressão, áudio, vídeo, comunicações e banco de dados - Internet (CUNHA E SPINOSA, 2002).

Geralmente, os métodos e técnicas tradicionais de ensino na Engenharia exigem que o aluno atue de forma passiva no processo de aprendizagem. Dentre os vários métodos existentes podemos citar (PILETTI, 1988) a aula expositiva, onde o aluno apenas absorve o conhecimento passado pelo professor, a técnica de perguntas e respostas em que o professor dirige perguntas ao aluno sobre assuntos que estudaram ou experiências passadas e o estudo dirigido.

Além dos métodos já citados, há aqueles em que o aluno interage mais dinamicamente com o professor. O trabalho em grupo, onde o aluno tem a oportunidade de trocar idéias e opiniões além de exercitar a convivência e a liderança, método de soluções de problemas e métodos de projetos são exemplos dessas técnicas (PILETTI, 1988).

A metodologia experimental alternativa apresentada neste trabalho (Dinâmica do Barco de Papel) foi aplicada na disciplina de Planejamento e Gestão da Qualidade na Universidade Federal de Itajubá. Trata-se de uma técnica que envolve os alunos em um ambiente simulado de uma empresa, onde eles podem interagir entre os componentes do próprio grupo e das empresas concorrentes. Isto faz com que o ensino da disciplina fique mais atraente, dinâmica e o aluno não apenas absorve o conhecimento do professor, mas constrói o seu próprio.

### **2. A dinâmica do barco de papel**

Problemas que os estudantes possam vivenciar em chão de fábrica e solucionar são pouco abordados em sala de aula de forma prática. Andando contra essa corrente, há a dinâmica de grupo utilizando dobraduras de papel como ferramenta de ensino (PARMENTER, 1999).

Nesta atividade são apresentados aos estudantes conceitos relativos à melhoria de processos, PDCA (Plan, Do, Check, Action), 5W1H (What, Who, When, Why, Where, How), 5S (Seiri,

Seiton, Seisoh, Seiketsu, Shitsuke), entre outros. Depois de discutida a teoria dos conceitos de gestão da qualidade pelo professor, o trabalho com origami é iniciado.

Inicialmente o professor divide a sala aleatoriamente, de forma a estabelecer grupos de aproximadamente seis integrantes, onde pode haver integrantes com ou sem afinidade entre os mesmos, como em uma empresa.

Cada grupo será uma empresa e todas concorrentes entre si. O objetivo das empresas formadas pelos alunos é o de produzir a maior quantidade de barcos de papel dentro das especificações, com o menor desperdício possível, a empresa que obtiver o maior lucro será declarada a empresa vencedora.

O lucro é obtido através de uma tabela de custos e preço de venda que deverá ser disponibilizada pelo instrutor, sendo seu cálculo feito através da simples subtração do preço de venda menos o custo.

São distribuídos papéis padronizados para cada equipe, que deverá a priori fazer um estudo sobre a sua capacidade produtiva e depois requisitar a quantidade dessa matéria-prima ao instrutor. A seguir temos um desenho do papel distribuído:

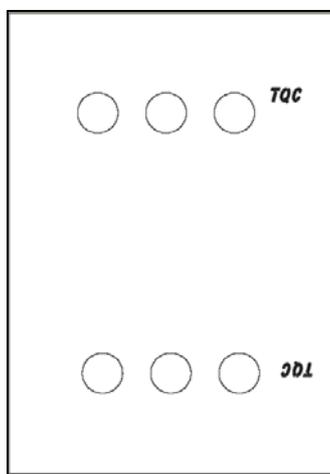


Figura 1 – Papel padronizado

Cada empresa fictícia deverá ter como componentes um gerente de produto/processo responsável pelo controle do tempo, gerenciamento para o bom andamento da produção e entrega do produto ao cliente; um gerente de controle de qualidade responsável pela medição das especificações dos produtos; um supervisor de produção responsável pela documentação; e três operários responsáveis por dobrar os papéis.

O barco de papel proposto deve seguir as seguintes especificações:

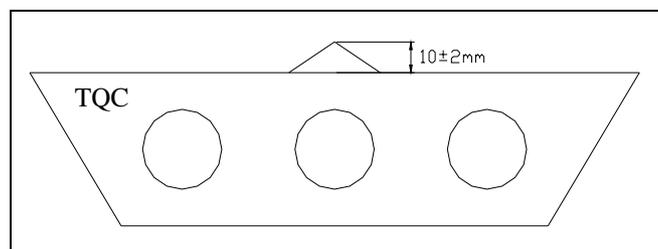


Figura 2 – Desenho do barco de papel

As especificações do barco de papel são:

- Largura da ponta da vela:  $1\pm 0,2$ [mm];

- Altura da vela:  $10 \pm 2$  [mm];
- Escotilhas totalmente visíveis;
- Inscrição “TQC” totalmente visível.

São feitas duas rodadas de produção do barco de papel e a empresa que obtiver o maior lucro será a empresa vencedora.

### 3. Resultados obtidos

Depois de ministrada a dinâmica do barco de papel foi elaborado um questionário para levantar dados sobre o grau de aprendizagem dos alunos nessa nova experiência. Foram feitas perguntas relacionadas ao envolvimento do aluno com a dinâmica e um comparativo com outras metodologias de ensino ministradas na disciplina de Planejamento e Gestão da Qualidade.

As questões foram elaboradas para que se pudesse obter uma visão geral da qualidade do ensino e das necessidades dos alunos. O questionário foi respondido anonimamente, de forma que não houvesse influências externas no resultado obtido.

A seguir tem-se a gráfico 1, onde há a nota atribuída, em uma escala de 0 a 10, por cada aluno em relação à contribuição da dinâmica para a consolidação e entendimento da matéria ministrada.

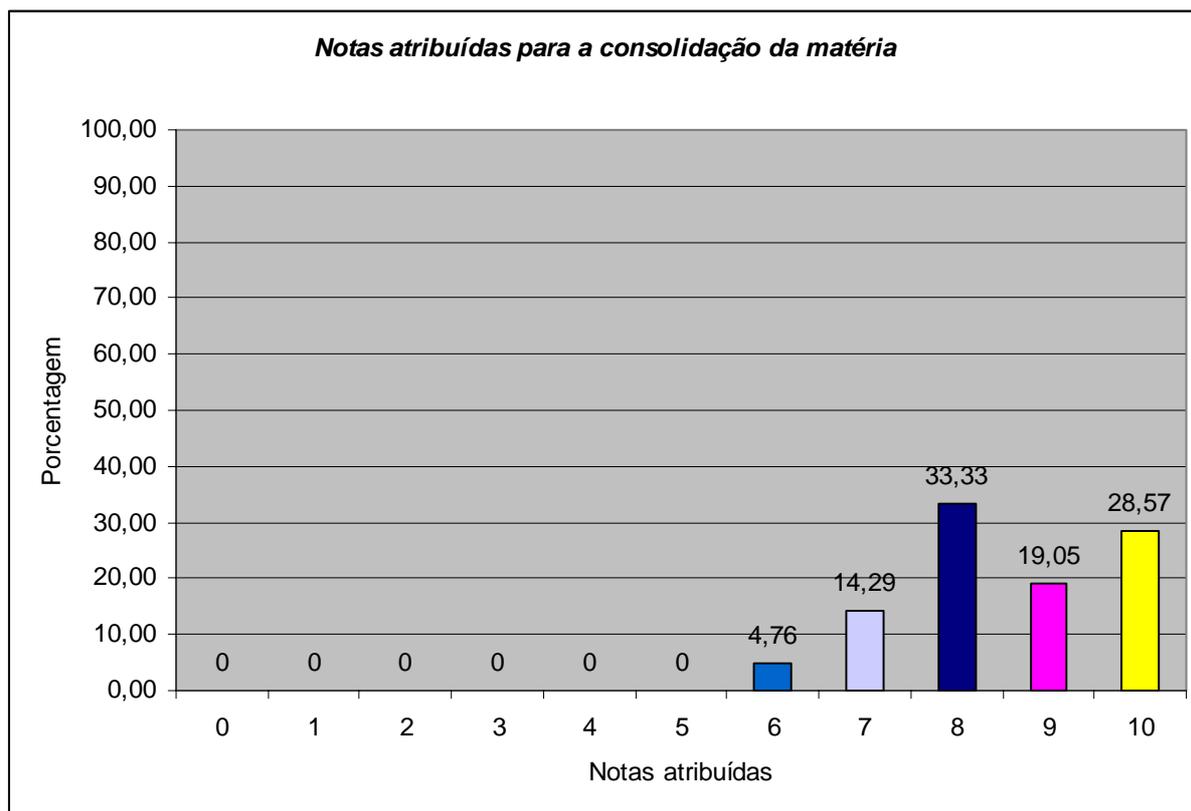


Gráfico 1 – Notas atribuídas para a consolidação da matéria

Através desse gráfico pode-se observar que com a dinâmica do barco de papel os alunos puderam consolidar melhor o conhecimento da disciplina, uma vez que as melhores notas são atribuídas (notas 7, 8, 9 e 10), mostrando a eficácia da técnica.

A tabela 1 demonstra a grau de motivação que os alunos tiveram ao realizar a metodologia experimental.

<b>Nível de motivação</b>	<b>Porcentagem</b>
<b>Grande</b>	100 %
<b>Média</b>	0 %
<b>Pequena</b>	0 %
<b>Nenhuma</b>	0 %

Tabela 1 – Nível de motivação dos alunos

Pode-se observar que a totalidade dos alunos entrevistados teve uma grande motivação devida, em parte a característica inovadora da dinâmica e isso se traduz em um melhor rendimento da classe.

A tabela 2 trata da necessidade que os alunos têm de haver ou não mais dinâmicas como ferramenta de ensino alternativa.

<b>Deve haver mais dinâmicas de grupo?</b>	<b>Porcentagem</b>
<b>Sim</b>	100 %
<b>Não</b>	0 %

Tabela 2 – Necessidade de dinâmicas

A quantidade de aulas em que o estudante atua passivamente, ou seja, apenas absorvendo o que está sendo falado é proporcionalmente maior que as outras técnicas, isso se reflete no resultado obtido acima, onde há uma maciça necessidade de se haver mais metodologias onde o aluno possa interagir.

Na próxima tabela tem-se a distribuição das metodologias empregadas no curso que efetivamente os estudantes acham necessárias para o aprendizado do mesmo, sendo que para cada uma é atribuído um grau de satisfação que varia de 0% a 100%.

<b>Nível de contribuição no aprendizado da metodologia</b>	<b>Porcentagem</b>
Aula expositiva	47,62 %
Dinâmica do barco de papel	71,43 %
Aula com recursos multimídia	38,06 %
Trabalhos	33,33 %
Outras	9,52 %

Tabela 3 – Metodologias que mais contribuem para o aprendizado

Nota-se que em um processo de aprendizagem os alunos ainda necessitam das tradicionais aulas expositivas, cerca de 48% dos alunos preferem esta modalidade. Já as aulas com

recursos multimídia (slides no computador, etc.) têm a aceitação de 38% da classe e os trabalhos contam com a aprovação de 33% do total.

Observa-se que cerca de 71% dos entrevistados acham que a dinâmica do barco é uma boa forma de aprendizado. Isto ocorre porque se trata de uma metodologia em que o aluno participa mais ativamente e simula um ambiente em que ele pode vir a se deparar quando terminar sua graduação. Há um maior envolvimento de todos e a aprendizagem flui de maneira mais interativa, contribuindo para o aproveitamento e sedimentação do conteúdo.

#### **4. Conclusões**

Através dos dados obtidos com o questionário, respondido pelos alunos da disciplina de Planejamento e Gestão da Qualidade, pôde-se observar a necessidade de ministrar novas metodologias de ensino para estimular o interesse dos estudantes. Dinâmicas como as do barco de papel mostraram-se eficientes para a consolidação da matéria ministrada, bem como a aula expositiva, recursos multimídia e trabalhos.

Percebe-se que ocorreu uma melhoria significativa na participação dos alunos e também na consolidação dos conceitos transmitidos devido uma maior participação dos alunos na construção do conhecimento.

#### **Referências**

CAMPOS, V. F. (1999), *Controle da Qualidade Total*, Editora de Desenvolvimento Gerencial, 8ª edição, Belo Horizonte, Minas Gerais, p.29, p.199-205.

CUNHA, M. A. & SPINOSA, L. M. (2002), Tecnologia da Informação em Organizações Educacionais: Uma Revisão dos Aspectos Tecnológicos. *ENEGEP XXII*, Curitiba, Paraná, p.01.

PARMENTER, D. (1999), Teaching Process Improvement and Team Building Using Origami, *Quality Management Journal*, Vol. 6, n.4, p.41-54.

PILETTI, C. (1988), *Didática Geral*, Editora Ática, São Paulo, São Paulo, p.90-147.