

## **APLICAÇÃO DO MASP (QC STORY) NO CICLO BÁSICO DOS CURSOS DE ENGENHARIA DE UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE ENSINO SUPERIOR**

**Carlos H. Gonçalves** – carlosh.goncalves@yahoo.com.br

**Paula M. P. Moreira** – pmoreira@gmail.com

**Maria Perpetuo Socorro M. P. Palmieri** – mpsmpp@yahoo.com

**Washington L. V. da Silva** – wlvsilva@hotmail.com

**Zirlene A. da S. Santos** – zassantos@gmail.com

Escola de Minas – Universidade Federal de Ouro Preto

Campus Morro do Cruzeiro s/n

35400-000 – Ouro Preto – Minas Gerais

**Resumo:** *Os cursos de Engenharia da Universidade Federal de Ouro Preto, sempre tiveram alto índice de reprovação e desistências em seus ciclos básicos. Embora estes problemas já tenham sido detectados, há muitos anos, poucos estudos foram realizados para obtenção de dados que pudessem servir de reflexão sobre seus motivos e do preocupante crescimento dos mesmos em períodos recentes. Com a implantação do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI, que dentre outras premissas, impõe às instituições Públicas de Ensino Superior critérios específicos quanto a diminuição do número de reprovações e aumento do número de formandos em relação ao número de ingressos, verificou-se a necessidade da realização de estudos sobre o assunto. Este trabalho realiza uma análise da atual situação buscando a detecção de fatores que contribuem para as desistências e atrasos dos alunos nos cursos básicos da UFOP utilizando de ferramentas e técnicas da Qualidade, dentre elas o método de análise e solução de problemas, também conhecido como MASP, é a denominação do QC-Story. Analise esta que demonstrou como causas vários fatores como: desmotivação dos alunos, material didático de difícil acesso e entendimento, ambiente pouco apropriado, metodologia de ensino inadequada. O MASP foi aplicado até a fase de análise das causas, assim pôde-se gerar uma análise situacional. É necessário reduzir a média de reprovação para que seja possível atingir as metas do REUNI. Para tanto é necessário estender a análise para outros períodos e assim desenvolver um plano de ação eficaz.*

**Palavras-chave:** *Metodologia MASP ou QC Story, Ciclo básico de Engenharia, Ferramentas de qualidade, REUNI*

### **1 INTRODUÇÃO**

Toda Instituição de ensino tem a responsabilidade de proporcionar o desenvolvimento do conhecimento, a sua disseminação e as formas de aplicação deste. Para isto é necessário reavaliar a metodologia do ensino bem como suas diretrizes e ementas.

Em 2008 o governo federal criou o Reuni – Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais, com o objetivo de promover condições para o aumento do acesso e permanência na educação superior, no nível da

graduação; pelo melhor aproveitamento da estrutura física e de recursos humanos existentes nas Universidades Federais. Todavia o aumento da quantidade de cursos e alunos nestas instituições e, a não reavaliação dos ciclos básicos, geram a possibilidade de comprometer os resultados da Universidade em relação à proposta do REUNI no que tange o acesso e permanência de alunos.

O MEC estabeleceu algumas metas na conclusão do REUNI, entre elas direcionamos as principais envolvidas neste projeto.

- Aumento de pelo menos 20% das vagas oferecidas – Criação de novos cursos e o aumento das vagas dos cursos presenciais já existentes;
- Diminuição da evasão – Pelo menos 90% dos estudantes ingressos formando em tempo regular além da ocupação das vagas ociosas;

Entretanto com relação à diminuição da evasão e à meta de conclusão de curso de pelo menos 90% dos estudantes ingressos, pouco foi discutido até o momento. O objetivo deste estudo foi verificar a contribuição do MASP para a correta definição dos problemas e garantia de uma análise eficaz no ciclo básico das engenharias em uma IES federal situada em Minas Gerais.

A pesquisa foi de cunho qualitativo utilizando análise documental para levantamento de dados históricos. Caracterizou-se como bibliográfica, em função da fundamentação teórica sobre o MASP e pesquisa de campo por ter utilizado questionários semiestruturados para coletar dados relativos à visão de alunos, professores e técnicos administrativos e coordenadores dos cursos. Para tanto foi utilizada a Metodologia de Análise e Solução de Problemas – MASP. MASP (método de análise e soluções de problemas) ou *QC Story* é apresentado como uma metodologia que fornece uma base concreta para a identificação de problemas dentro dos processos e a correta atribuição de causas a cada problema, gerando um plano de ação que pode agir sobre esta causa de maneira a bloqueá-la ou amenizá-la (HOSKEN, 2005). Ele procura encontrar respostas tais como priorização do problema, divisão do problema em partes que possam ser analisáveis e verificações das situações que necessitam de atenção. O objetivo desta metodologia é aumentar a probabilidade de resolver satisfatoriamente uma situação onde um problema tenha surgido. As etapas necessárias para a aplicação do MASP consistem na identificação do problema, observação, análise, criação de um plano de ação e sua posterior ação, verificação e padronização do mesmo, e por fim a conclusão (CAMPOS, 1992).

Segundo Paladini (1997), para a realização do ciclo MASP, utilizam-se algumas ferramentas e técnicas como: Ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act), Fluxograma, Folha de Verificação, Gráfico de Pareto, *Brainstorming*, Diagrama de Causa e Efeito.

O ciclo PDCA (planejamento, execução, verificação e ação) de controle pode ser utilizado para manter e melhorar as diretrizes de controle do processo. No sentido da manutenção do nível de controle do processo, o ciclo PDCA consta essencialmente do cumprimento de procedimentos padrão de operação. Já no sentido das melhorias do nível de controle, o ciclo consta de uma meta, que é um valor definido e de um método, que compreende aqueles procedimentos próprios necessários para se atingir a meta.

O ciclo PDCA é composto de quatro fases básicas:

- PLANEJAMENTO: consiste em estabelecer metas sobre os itens de controle e a maneira para se atingi-las.
- EXECUÇÃO: consiste na execução das tarefas exatamente como prevista no plano de coleta de dados para verificação do processo.
- VERIFICAÇÃO: consiste na comparação dos dados coletados na fase anterior com o resultado alcançado com a meta planejada.

- AÇÃO: após a detecção dos desvios, esta etapa atuará no sentido de fazer correções definitivas de tal modo que o problema nunca volte a ocorrer.

### ***Folhas de verificação***

É um dispositivo utilizado para organizar a coletar dados, estruturados de acordo com a necessidade específica da situação, sendo assim de grande flexibilidade de elaboração, utilização e interpretação.

### ***Gráfico de Pareto***

É uma ferramenta útil para estratificar os problemas e prioriza-los, verificando a relação percentual entre os mesmos.

### ***Brainstorming***

O Brainstorming (tempestade de ideias) é uma técnica de trabalho em equipe que permite, com rapidez e eficiência, que o grupo de partes interessadas reunidas gere, esclare e avalie uma lista considerável de ideias, problemas, temas, processos, entre outros.

### ***Diagrama de Causa e Efeito***

Mostra a relação entre um conjunto de causas (processos) que provoca um ou mais efeitos. É uma forma organizada de correlacionar o efeito com suas causas, agrupando-as em “famílias de causas”, tais como: Matérias-Primas, Máquinas, Mão de Obra, Medida, Método e Meio Ambiente.

## **2 PROCESSO METODOLÓGICO**

O estudo apresentado baseou-se em fundamentar a utilização do MASP, suas técnicas e soluções, utilizando-se como primeira etapa a identificação do problema. Nesta etapa verificam-se quais as matérias do ciclo básico possuem maior índice de desistência e reprovação dos alunos nos cursos de Engenharia da instituição estudada e que acarretam em atraso na conclusão dos alunos nos respectivos cursos.

Foram aplicadas algumas ferramentas para detecção e análise dos problemas. Entre estas um *Brainstorming* com alunos, professores e técnicos administrativos. Com o resultado da técnica Brainstorming foi possível discutir quais disciplinas comprometem o desempenho dos alunos e o motivo. Como cita Falconi (1992), à medida que o problema inicial for sendo dividido em outros problemas menores, cada um destes “novos” problemas passam a ser tratados da mesma maneira no método até que se tenham problemas suficientemente pequenos para serem resolvidos.

Na pesquisa de campo utilizou-se como instrumento o questionário semiestruturado. A amostra foi aleatória e contemplou alunos de Engenharia da instituição. Foram considerados alunos do primeiro semestre de 2007 até o segundo semestre de 2008, totalizando quatro turmas. Responderam ao questionário uma média de cinco alunos por turma de cada curso: Engenharia Ambiental, Engenharia Civil, Engenharia de Controle e Automação, Engenharia de Minas, Engenharia de Produção, Engenharia Metalúrgica e Engenharia Geológica.

No questionário aplicado, os alunos deveriam classificar, de acordo com seu grau de satisfação as disciplinas do Ciclo Básico comuns a todos os cursos de Engenharia a partir de critérios como a qualidade de cada disciplina, a infraestrutura física e didático-pedagógicas oferecidas para cada disciplina, a metodologia de ensino utilizada pelos professores e instrumentos de avaliação em cada disciplina. Outras perguntas analisadas diziam respeito à preocupação dos professores quanto ao desempenho dos alunos em suas disciplinas e se os

alunos se sentiam aptos a cursar as disciplinas específicas, ciclo profissionalizante, de seu curso após terem cursado as disciplinas do Ciclo Básico. Desta forma, foram identificados, observados e analisados os reais problemas existentes no ciclo básico de engenharia. Aplicou-se a folha de verificação para quantificar o índice de reprovação dos alunos por curso. Em seguida, foi plotado o gráfico de Pareto para a estratificação dos problemas observados e teve-se como resultado a análise percentual. A partir da análise percentual foi possível priorizar os principais problemas e aplicar o diagrama de causa e efeito. A análise do diagrama de causa e efeito gerou o diagnóstico e possibilitou uma reflexão sobre as principais causas que levam ao aumento do índice de reprovação no ciclo básico dos cursos de engenharia.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da utilização das ferramentas e técnicas previstas no MASP, foi possível refletir sobre os desafios encontrados pelas Instituições Federais de Ensino Superior para atender às premissas do REUNI, no que tange o ciclo básico das engenharias. Embora a Pró-Reitoria tenha disponibilizado os dados referentes ao 1º e 2º semestre de 2010, utilizou-se para fins de discussão apenas os dados do segundo semestre de 2010.

A “Tabela 1” ilustra a quantidade de alunos matriculados, aprovados, reprovados por nota, reprovados por falta, e que trancaram matrícula no segundo semestre de 2010.

Tabela 1: quantidade de alunos matriculados, aprovados, reprovados por nota, reprovados por falta, e que trancaram matrícula no segundo semestre de 2010.

Matéria	Matriculados	Aprovados	Rep. por Nota	Rep. por Falta	Trancaram
Calculo I	375	224	83	63	5
Calculo II	399	260	53	48	38
Física I	329	210	69	22	28
Física II	255	174	50	24	7

Com base no “Figura 1” foi possível identificar que do total de alunos matriculados no semestre de 2010/2 nas disciplinas Cálculo I, Cálculo II, Física I e Física II um número expressivo reprovou por nota. Por exemplo em Cálculo I de 375 alunos matriculados 83 foram reprovados, o que representa 22%. Já a disciplina Cálculo II matriculou 399 e reprovou 53, o que representa 14%. Nas disciplinas Física I e II 329 e 255 alunos e reprovados 69 e 50. As físicas tiveram um percentual de reprovação de 21% e 20%.

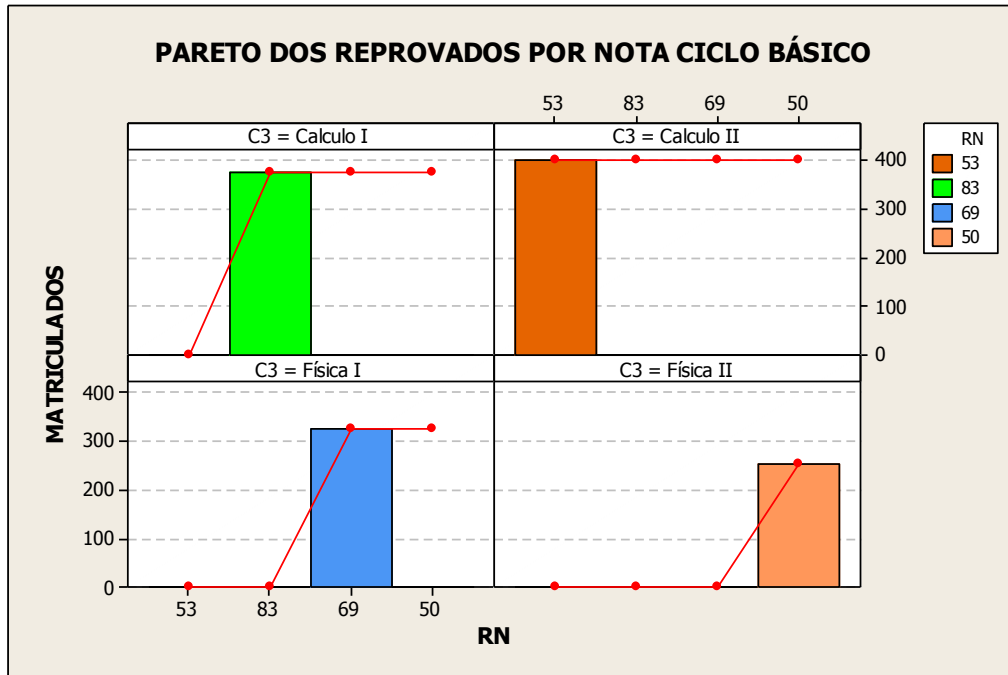


Figura 1: Gráfico de Pareto alunos reprovados por nota em relação ao número de matriculados no segundo semestre 2010.

A “Figura 2” apresenta a relação causa e efeito das reprovações por nota analisadas a partir da pesquisa de campo, conforme procedimento metodológico adotado e análise documental. Em relação à pessoas percebe-se desmotivação por parte dos alunos. Em relação à material foi possível concluir que o material didático pode ser uma das causas. Quanto à medida destaca-se a falta de análise de desempenho para docentes. O ambiente foi considerado desmotivador. Quanto ao método o destaque foi para a metodologia de ensino que pode contribuir para reduzir a motivação do aluno e gerar a reprovação.

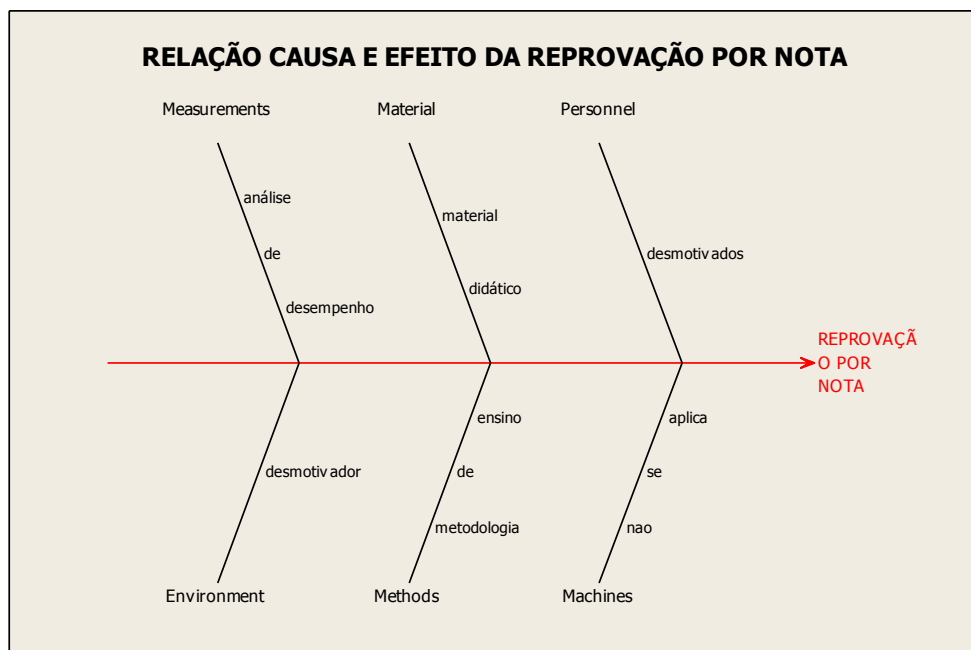


Figura 2: Diagrama de causa e efeito das reprovações por nota nas disciplinas do ciclo básico de engenharia

Na “Figura 3” é possível visualizar distribuição do número de alunos reprovados por falta. A média de alunos reprovados por falta foi de 39,25% no segundo semestre de 2010. O desvio padrão foi de 19,75%, o que demonstra uma variância expressiva na reprovação por falta nas disciplinas objeto do estudo. Cabe refletir nos motivos que levam os alunos a se ausentarem das aulas até chegar à reprovação.

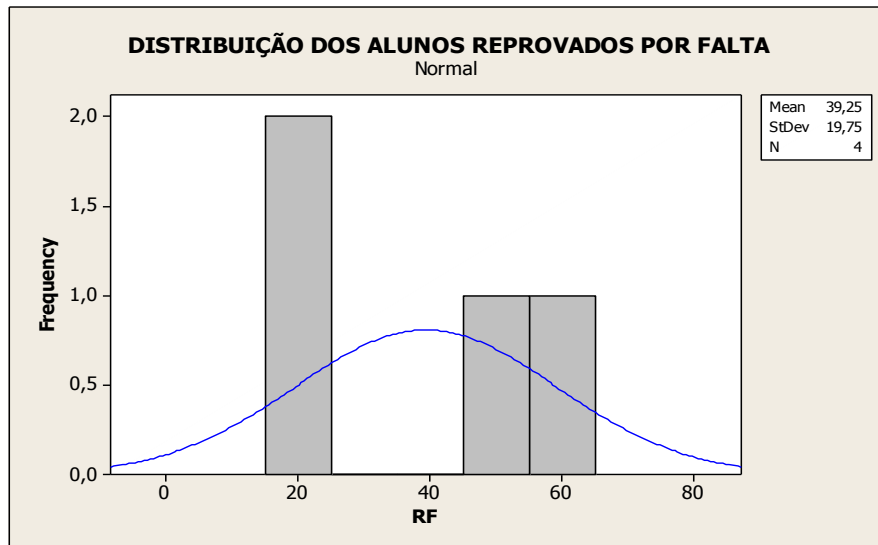


Figura 3: Histograma dos alunos reprovados por nota no segundo semestre de 2010 nas disciplinas do ciclo básico.

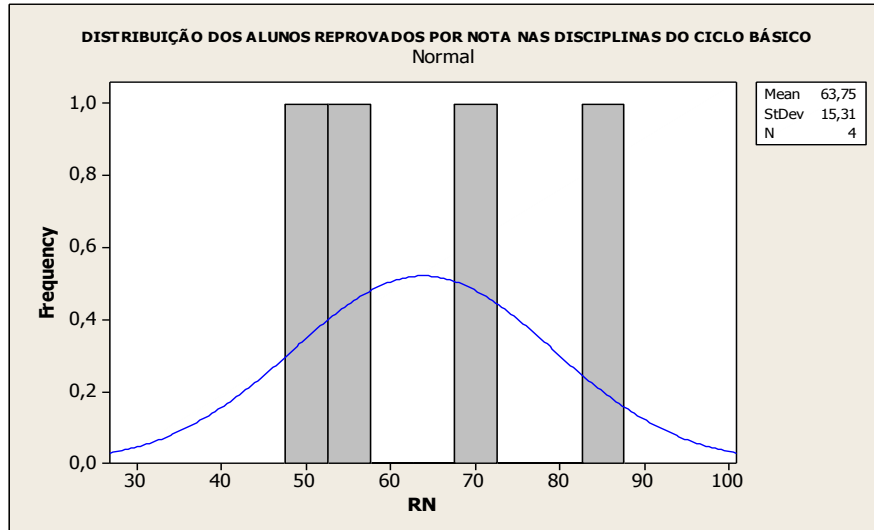


Figura 4: Histograma dos alunos reprovados por falta nas disciplinas do ciclo básico

A “Figura 4” apresenta a distribuição da quantidade de alunos reprovados por nota e demonstra a média de 63,75% e desvio padrão de 15,31% nas quatro disciplinas objeto do estudo. A média de alunos reprovados por nota pode ser considerada alta e com desvio padrão demonstrando uma variação expressiva.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS



Após a aplicação do método de análise e solução de problemas foi possível demonstrar que o índice de reprovação no ciclo básico possui uma média alta. Várias hipóteses podem ser consideradas. Um indicador pode ser a qualidade do ensino médio e fundamental. Outro indicador pode estar relacionado à metodologia de ensino e os métodos de avaliação. A motivação dos alunos em relação ao conteúdo lecionado e a aplicabilidade também pode ser considerada um indicador. O MASP foi aplicado até a fase de análise das causas. Dessa forma pôde-se gerar uma análise situacional de quatro das disciplinas lecionadas no ciclo básico no segundo semestre de 2010. É necessário reduzir a média de reprovação para que seja possível atingir as metas do REUNI. Para tanto é necessário estender a análise para outros períodos e assim desenvolver um plano de ação eficaz.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPOS, Vicente Falconi – **TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. 2º ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.
- HOSKEN, Márcio José de Campos, **Produzindo e Montando sua Qualidade**. 2ª ed., 2005.
- PALADINI, Edson Pacheco. **Qualidade Total na Prática – Implantação e avaliação de sistemas de qualidade total**. São Paulo: Atlas, 1997.
- SALVIATO, Silvino, **Uma Metodologia de Solução de Problemas com Enfoque na Aprendizagem Organizacional: Um estudo de caso aplicado no BESC**. Tese (Mestrado em Engenharia de Produção) Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Santa Catarina, 1999.

## APPLICATION OF THE QC STORY (MASP) AT BASIC SUBJECTS FOR THE ENGINEERING COURSES OF A PUBLIC INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION

**Abstract:** *The engineering courses at the Ouro Preto Federal University have for many years presented a high number of students with subject failures and graduation delays during its basic cycle. Although these problems have been known for many years, lately they have increased even more. Just few studies were done to obtain information to discover the causes of them. With the implementation of the Federal Program called REUNI, which among other premises impose the decrease of student's delays and failures as well as the increase of graduated students during the usual expected time for graduation. Studies about the subject became very important. This paper analyzes the current problem using Quality tools and techniques, among them the analysis and problem solving methodology (MASP) or QC Story. Using the MASP methodology as mainly Quality tools and techniques, the analysis shows that the factors that caused the problems analyzed were: unmotivated students, unavailability of proper study material, inappropriate places for studying, inadequate learning methodology. MASP was applied for the analysis of the causes, therefore it was possible to generate a report of the situation. It's necessary to reduce the number of failing students to reach the goals set by REUNI. To do so, understanding the analysis for other periods is crucial for the development of a proper solution, that is, plan of action.*

**Key-words:** *Analysis and Problem Solving Methodology (MASP) or QC Story, Engineering Basic Cycle, Quality tools, REUNI*