

## **A UTILIZAÇÃO DE GRÁFICOS COMO FERRAMENTA ESTRATÉGICA PARA ANÁLISE DE DADOS E INDICADORES DE DESEMPENHO: UM ESTUDO DE CASO COM ESTUDANTES DE UM CURSO PRÉ-VESTIBULAR**

Luiz Felipe Rocha dos Santos (ESEG) | luiz\_feliperocha@hotmail.com

Marcelo Dias Carvalho (ESEG) | marcelod@eseg.edu.br

### **Resumo**

O aumento do nível de cobrança em processos seletivos e em processos de trabalho nas organizações tem impactado diretamente na forma como as pessoas e as empresas se preparam diante da concorrência acirrando cada vez mais a competitividade em diversas atividades. Dessa forma, buscam-se cada vez mais por ferramentas que auxiliem na medição do desempenho e na execução de processos a fim de monitorar e encontrar pontos plausíveis de melhorias e conseqüentemente realizar uma gestão na qualidade destes para obter destaque perante os seus concorrentes. A grande maioria dessas ferramentas neste artigo é composta por indicadores que por sua vez são demonstrados por gráficos. O presente trabalho tem como objetivo mostrar, por meio de um estudo de caso em um cursinho pré-vestibular da cidade de São Paulo, que a escolha adequada de um gráfico interfere diretamente na compreensão daquele indicador que se pretende medir e na interpretação da informação que dele é extraída, podendo influenciar de maneira positiva ou negativa na tomada de decisões e posteriormente no resultado esperado seja para melhoria de performance pessoal ou organizacional.

**Palavras-Chaves:** Indicadores de desempenho; KPI's; produtividade; competitividade.

### **1. Introdução**

Gráficos são muito úteis para traduzir informações às vezes complexas em uma forma de leitura mais simples e eficaz para a compreensão do leitor. Nas indústrias, são muito utilizados para se falar de índices de produtividade e metas a se alcançar em painéis espalhados pela fábrica e salas de gestão. Em hospitais, indicam redução ou aumento por exemplo no número de enfermidades ou doenças endêmicas e auxiliam nos diagnósticos e monitoramento da saúde dos pacientes. E nos vários ambientes de serviços, de lojas de departamentos a repartições públicas de atendimento ao público, às vezes um único gráfico esclarece um grande número de informações e rotinas operacionais, seja ele para cumprir

metas ou para melhorar determinado indicador. Os gráficos são uma parte presente na formulação e análise de *KPI's (Key Performance Indicators)*, por meio dos quais as organizações buscam monitorar e controlar seus processos, além de servir como base para a tomada de decisões (LÓTA E MARINS, 2003).

De acordo com Pinker (1990), são usados vários tipos de gráficos que tiram vantagem da natureza mais relacionada com a percepção facilitada do ser humano com figuras e a maior rapidez de identificação de padrões e variações quando essa mesma habilidade é comparada com a exposição a dados numéricos agrupados simplesmente em tabelas. E isso é essencial em todos os meios produtivos para dinamizar a gestão. Pela maior compreensão da informação em uma gama variada de níveis hierárquicos, do chão de fábrica à gerência e diretoria das empresas, as ordens são mais bem executadas.

A quantidade de informações que podem ser extraídas durante a leitura de gráficos e quais são os fatores que determinam o sucesso dessa tarefa foi o trabalho desenvolvido por Carzola (2002), objetivo presente também neste trabalho.

Neste artigo, foram pesquisados vários tipos de gráficos que melhor se adequariam em um estudo de caso para representar a dinâmica de estudos de alunos em um ano de preparação para o concurso vestibular em uma escola de preparação da Grande São Paulo. O objetivo do artigo é mostrar que a escolha adequada de um gráfico interfere diretamente na compreensão daquilo que se pretende transmitir e no nível de informação que se pode extrair daí. Esse estudo gerou inicialmente uma pesquisa de campo obedecendo métodos de amostragem para procedimentos sistemáticos (Marconi e Lakatos, 2012) feita por meio de questionário entregue aos alunos e a escolha posterior dos melhores gráficos dentre os existentes no pacote do software Excel 2013, que seriam os mais eficazes para traduzir as informações estudadas.

## **2. Fundamentação Teórica**

As medições de desempenho são frequentemente usadas para a melhoria da competitividade e de lucratividade dos sistemas de manufatura (NAKAJIMA, 1989). Geralmente, analisadas por meio de gráficos dos mais diferentes tipos e formas (PINKER, 1990).

Segundo Spence (1989), o grande responsável por permitir que hoje possamos fazer gráficos dos mais variados tipos vem de longa data. Foi o matemático René Descartes, com sua obra *La Géométrie*, de 1637, que inovou com seus sistemas de coordenadas cartesianas e dados

puderam ser agrupados, organizados de maneira visual e relações entre variáveis melhor observadas.

Os gráficos mais simples que hoje utilizamos e vemos na imprensa a todo o momento como histogramas, gráficos de pizza, de linha, de superfície, de teia de aranha ou mesmo de volume tiveram sua origem com os estudos de William Playfair (1759-1823), que aprimorou várias formas gráficas existentes em sua época substituindo tabelas extensas de números (Wainer, 1992; Carzola, 2002) e ganhando na análise das informações.

Baseado no fato de que o ser humano tem uma aptidão especial para leitura e interpretação de figuras (Wainer, 1992), neste artigo são testados vários tipos de gráficos para melhor interpretação de indicadores e de informações qualitativas em um estudo de caso.

### **3. Estudo de caso**

A primeira preocupação estatística em um estudo quantitativo com dados reais é que a amostragem seja imparcial e representativa daquilo que queremos modelar e estudar (Slack, 1997). Para tanto, neste artigo o estudo foi feito a partir de uma amostra com 210 (duzentos e dez) alunos de um cursinho pré-vestibular da Grande São Paulo em novembro de 2016. Por meio do estudo da rotina de preparação dos alunos para prestar o vestibular, o objetivo foi veicular os resultados de indicadores presentes no questionário aplicado na forma gráfica. A amostra foi estratificada seguindo as proporções a seguir:

1. 50% dos alunos do período da manhã e 50% do período da tarde para ampliar o leque de tipos de alunos quanto aos horários de estudos;
2. 1/3 para alunos interessados em Ciências Exatas, 1/3 para Ciências Biológicas e 1/3 para Ciências Humanas para evitar vícios de preparo vinculados a determinada área de interesse por carreira;
3. 50% dos alunos oriundos da rede pública e 50% vindos da rede particular de ensino para se obter maior independência da origem acadêmica de cada aluno com o indicador estudado.

Foi elaborado um questionário com 61 perguntas (vide anexo) relativas às dinâmicas de estudo dos vestibulandos no ano de 2016. As perguntas foram criadas com o auxílio de professores atuantes no preparo dos alunos, pessoal técnico do apoio ao aluno do cursinho, de uma psicóloga que acompanha os alunos durante o ano e de um médico que auxilia a escola

nas questões relativas à ansiedade e cuidados com a saúde dos estudantes. Conhecendo melhor a rotina de estudos dos alunos do curso pré-vestibular, o objetivo deste artigo é destacar, com os gráficos, de maneira visual e de interpretação facilitada, resultados e ações comuns em seu ano de preparação e como esses gráficos podem auxiliar futuros alunos na gestão de preparação para o vestibular.

É comum nos cursinhos as turmas serem divididas em três grandes áreas: Exatas, Biológicas e Humanas. Neste artigo essa divisão foi preservada e para efeito de estudo os gráficos foram analisados para cada grande área e depois também estudos foram feitos com os dados agrupados.

Cada questão foi então avaliada com relação à dinâmica operacional dos estudos e analisada quanto à utilização de qual gráfico poderia ser mais representativo e de mais fácil interpretação por parte de um leitor que não fosse especialista no assunto. A utilização dos KPIs do questionário combinada com a experiência de especialistas no assunto e com o cuidado na escolha da melhor representação gráfica para cada informação gerou dados que puderam ser compartilhados com a comunidade de professores, alunos e pais de alunos por meio de uma exposição, ajudando no melhor entendimento desse ano importante na vida de cada estudante e gerando debates acerca das melhores técnicas de estudo e atitudes comportamentais durante o intenso ano de preparação para enfrentar os grandes vestibulares para acesso às universidades.

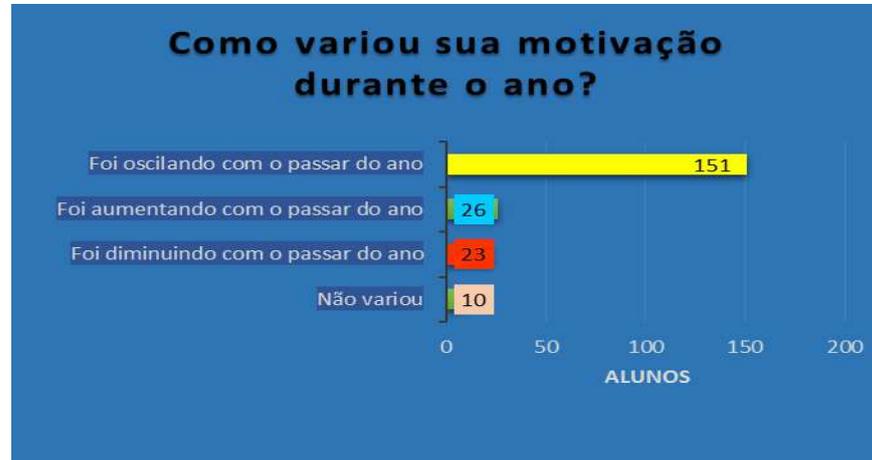
#### **4. Resultados**

A partir da análise dos indicadores presentes nas perguntas do questionário e das respostas a ele, procedeu-se à elaboração dos gráficos, que tornaram a interpretação do conteúdo das perguntas e respostas bastante facilitadas em vários casos. Para cada gráfico construído, sobressaem-se características como proporções relativas, elementos fora da distribuição normal, curvas notadamente normais quanto às atitudes comportamentais dos alunos em seu ano de preparação, técnicas de estudos que tendem a funcionar melhor ou pior, índices de produtividade quanto à resolução de exercícios das várias áreas (exatas, biológicas e humanas) e dificuldades variadas associadas a um ano de estudos para o vestibular.

Foram feitas também análises separadas dos dados para cada área que os alunos prestariam o vestibular, obtendo-se diferenças quanto às dinâmicas e estratégias de estudos.

Para exemplificar o estudo realizado, a seguir alguns dos gráficos obtidos com dados agrupados das três grandes áreas.

Figura 1 – gráfico referente à questão 8 do questionário (vide anexo)



Fonte: os autores

Figura 2 – gráfico referente à questão 9 do questionário (vide anexo)



Fonte: os autores

A escolha pelo gráfico de histograma simples com barras horizontais na figura 1 se deveu por sua simplicidade de leitura. Fica evidente que durante a preparação do aluno, a motivação oscila, o que pode ser observado também na figura 2, com um gráfico de linha. Também foram escolhidas cores representativas para cada situação. Cor amarela indicando uma normalidade na motivação. Azul para destacar que é possível ganhar motivação ao longo do ano, vermelho para chamar a atenção do grupo de 23 alunos que teve sua motivação em queda ao longo do ano e uma cor mais neutra indicando aqueles alunos que não variaram sua motivação, mas representando um número bem menor com relação aos anteriores.

Figura 3 – gráfico referente à questão 3 do questionário (vide anexo)



Fonte: os autores

O uso do gráfico de pizza ou de setores rapidamente indica ao leitor um indicador que os vestibulandos devem tomar muito cuidado: a qualidade do sono ao longo do ano. Uma porcentagem expressiva, 42%, de alunos acorda cansada. Novamente aqui fez-se uso do sistema de cores quentes para situações mais negativas e cores frias para situações desejadas.

Figura 4 – gráfico referente à questão 18 do questionário (vide anexo)



Fonte: os autores

Dada sua grande flexibilidade de uso, escolheu-se mais uma vez o gráfico de setores. Para esta pergunta, o uso de cores não indicava nenhuma outra análise ou direcionamento e tomou-se o cuidado de não utilizar o azul, vermelho ou amarelo para não influenciar na interpretação dado seus usos anteriores. O gráfico destaca bastante a heterogeneidade de ações durante o deslocamento dos alunos de casa até o cursinho e chama a atenção sobre as possibilidades do que se fazer nesses deslocamentos.

Figura 5 – gráfico referente à questão 24 do questionário (vide anexo)



Fonte: os autores

O uso de barras verticais esclarece rapidamente a dificuldade que os alunos têm de se concentrar durante 100% de seu tempo de estudo. A barra de 80% indica que em torno de 140 alunos da amostra desperdiça 20% de seu tempo útil de estudos. Na barra de 60%, observa-se aproximadamente 70 alunos da amostra com problemas de concentração em 40% do tempo de estudo. Ficam evidentes oportunidades de ganho no tempo útil de estudo para a maioria dos alunos consultados.

Figura 6 – gráfico referente à questão 60 do questionário (vide anexo)



Fonte: os autores

O gráfico do tipo radar chama a atenção para aqueles vértices do polígono que estão mais próximos do centro. Estão aí as ameaças e oportunidades de melhorias. Quanto mais afastados do centro, melhores são os indicadores, sinalizando que as ações nesses tópicos estão sendo bem gerenciadas. Por seu aspecto diferente de apresentação, chama a atenção dos leitores e os retêm em seu tempo de observação.

Cada gráfico é resultado de uma questão do questionário de 61 perguntas e pode ser utilizado para analisar de maneira mais rápida o comportamento dos vestibulandos ao longo do ano. Também são relevantes para psicopedagogos, alunos e pais dos estudantes ao longo do ano de preparação antecipando o como enfrentar alguns problemas que poderão surgir tais como má qualidade do sono, motivação, perda de concentração, dentre outros.

## 5. Conclusão

Conhecer bem o problema estudado é o primeiro passo para uma boa escolha dos vários gráficos disponíveis para representação do que se pretende. Neste trabalho, foram consultados coordenadores, professores e o pessoal de apoio envolvidos no ano de preparação dos alunos com a coleta de informações fundamentais para a escolha das perguntas do questionário e posteriormente dos gráficos mais apropriados à informação que gostaríamos de destacar. Esse trabalho conjunto permitiu que se refinassem melhor as interpretações para cada resposta do questionário servindo de um material útil de auxílio à análise de indicadores de desempenho e tomadas de decisão no ano de preparação.

Como ferramenta analítica, sem dúvida a escolha do tipo de gráfico com suas várias opções geométricas de apresentação interfere na maior ou menor facilidade de interpretação dos dados e isso pôde ser verificado durante a exposição realizada.

Levando o resultado da pesquisa para um ambiente empresarial, essa escolha pode interferir diretamente nos resultados das organizações, sob a ótica de que estas podem adotar uma postura diferenciada (positiva ou negativa) diante da interpretação da análise de seus diversos indicadores e conseqüentemente, impactar em sua competitividade no mercado.

Como possibilidades para pesquisa futura, agregaria à proposta do artigo a pesquisa de uma gama maior de gráficos em demais pacotes estatísticos como SPSS, Minitab, R, entre outros ou ainda a elaboração de gráficos de própria autoria dos pesquisadores com o uso de imagens relacionadas ao que está sendo estudado, as chamadas figuras pictóricas. Também um estudo do impacto das várias possibilidades gráficas quanto à assimilação da informação em outros ambientes como fábricas, ambientes de serviços, hospitais e repartições públicas enriqueceria os estudos.

## **6. Referências**

- Carzola, I.M. (2002). A relação entre a viabilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos. Tese de doutorado, UNICAMP, Campinas-SP.
- Lóta, V. R. D.; Marins, F. A. S.; Determinação de indicadores de desempenho da Logística e do PCP. XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Ouro Preto, MG, 2003.
- Marconi, M; Lakatos, E.; Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisa, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados *São Paulo; Atlas; 7 ed; 2012. 277 p.*
- Nakajima, S. Introdução ao TPM. São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos, 1989.
- Pinker, S. (1990). A theory of graph comprehension. Hillsdale, N.J.
- Slack et al. (1997) – Administração da Produção. Editora Atlas. São Paulo.
- Software Excel, Microsoft Office 2013.
- Spence, I. (1990). Visual psychophysics of simple graphical elements. *Journal Experimental Psychology.*

Wainer, H. (1992). Understanding graph and tables. Educational Researcher.

## 7. Anexo

A seguir o questionário com sessenta e uma questões aplicado à amostra estudada dos alunos.

1. Quantos vestibulares diferentes você prestou (ou prestará)?

1  2  3  4  mais que 4

2. Quantas horas você dorme por dia em média?

até 4  de 4 a 6  6 a 8  mais que 8

3. Como é a qualidade de seu sono?

- Acordo disposto
- Acordo indisposto
- Acordo cansado
- Acordo várias vezes à noite
- Não acordo à noite

4. Faz uso de algum estimulante energético (café também entra aqui) para seus estudos?

Sim  Não

Se sim, qual? \_\_\_\_\_

5. Quantas vezes por semana você realiza Atividade Física?

0	1	2	3	4	5	Mais
---	---	---	---	---	---	------

						de 5

6. Onde você busca motivação?
- No desejo de alcançar meu objetivo
  - No apoio de minha família
  - No apoio de meus amigos
  - No apoio dos professores
  - Deixo acontecer
7. Com qual frequência você ficou doente neste ano?
- Nenhuma vez
  - Uma vez
  - Duas vezes
  - Três vezes
  - Mais de três vezes
8. Como variou sua motivação durante o ano?
- Não variou
  - Foi diminuindo com o passar do ano
  - Foi aumentando com o passar do ano
  - Foi oscilando durante o ano
9. Em que época do ano você ficou mais motivado? \_\_\_\_\_
10. Em que época do ano você ficou mais desmotivado? \_\_\_\_\_
11. Como se dá a participação familiar psicologicamente em seu preparo?
- Apoia livremente
  - Apoia com restrições
  - Não apoia
  - Desmotiva
12. Qual familiar mais te apoiou? \_\_\_\_\_
13. Você se alimenta durante a prova com:
- Chocolate
  - Barra de cereal
  - Frutas
  - Não me alimento
14. Costuma ficar com o lado psicológico abalado durante as provas?
- Sim    Não
15. Para resposta sim na pergunta anterior, quais os sinais mais evidentes?
- ansiedade
  - ir ao banheiro várias vezes
  - nervosismo
  - sudorese

- medo
16. Como é seu comportamento de estudo às vésperas dos exames?
- diminui o ritmo  
 mantém o ritmo  
 intensifica o ritmo
17. Quanto tempo leva da sua casa ao local da aula?
- Menos de meia hora  
 Meia hora  
 Menos de uma hora  
 Uma hora  
 Mais de uma hora  
 Duas horas  
 Mais de duas horas (responda o número de horas: .....)
18. Como utiliza o tempo de deslocamento entre sua casa e o local da aula?
- Lazer:
- Ouvir música  
 Leitura em geral  
 Dormir
- Estudo:
- Fazer exercícios  
 Ler resumos  
 Ler livros da Leitura Obrigatória  
 Outros: \_\_\_\_\_
19. Quantas vezes durante a semana você realiza alguma atividade de lazer?
- Não realiza  
 Uma vez por semana  
 Duas vezes por semana  
 Três vezes por semana  
 Mais de três vezes por semana
20. Você realiza alguma atividade de lazer nos finais de semana?
- Somente no sábado  
 Somente no domingo  
 No sábado e no domingo  
 Nenhum
21. Você namorou neste último ano?
- Sim       Não
22. Você acha que o namoro te ajudou em seus objetivos?
- Sim       Não
23. Qual sua carga horária diária individual de estudos? Não inclua as horas de aulas.

1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h

24. Durante esse tempo de estudo você consegue se manter concentrado , em média:

- 100% do tempo
- 80% do tempo
- 60% do tempo
- 50% do tempo
- Menos que 50% do tempo

25. Que tipo de recurso utilizou durante o ano que considera que o ajudou a manter-se concentrado e com o foco no que desejava?

- Copiava toda a matéria da lousa
- Só prestava atenção às aulas e depois fazia exercícios
- Nenhum recurso em especial
- Outros (especificar): \_\_\_\_\_

26. Houve uma regularidade de estudos durante o ano, ou seja, estudou sempre nos mesmos horários, no mesmo lugar e com as mesmas quantidades de horas?

- Sim  Não

27. Você fazia planejamento de estudo durante o ano?

- Não planejei
- Segui o planejamento dos professores
- Segui um planejamento próprio: \_\_\_\_\_

28. Como você estudou durante o ano?

- Aleatoriamente
- Organizei-me por aulas do dia
- Organizei-me por matérias específicas em cada dia
- Organizei-me por dificuldade

29. Qual sua frequência de comparecimento às aulas?

80% a 100%	60% a 80%	40% a 60%	Menos de 40%

30. De que maneira você estudou na maior parte do tempo?

- Em grupo
- Individualmente
- Depende da matéria

31. Você estudou de fim de semana? Com que frequência e qual a carga horária?

- Sempre  Às vezes  Raramente  Nunca

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h
Sábado									
Domingo									

32. Quantas redações você fez por quinzena durante o ano em média?

1  2  3  4 ou mais

33. Quantos **testes de humanas** você consegue resolver por hora em média?

5  9  13  17  21 ou mais

34. Quantos **testes de biológicas** você consegue resolver por hora em média?

5  9  13  17  21 ou mais

35. Quantos **testes de exatas** você consegue resolver por hora em média?

5  9  13  17  21 ou mais

36. Quantos exercícios **escritos de humanas** você consegue resolver por hora em média?

3  5  7  9  10 ou mais

37. Quantos exercícios **escritos de biológicas** você consegue resolver por hora em média?

3  5  7  9  10 ou mais

38. Quantos exercícios **escritos de exatas** você consegue resolver por hora em média?

3  5  7  9  10 ou mais

39. Que porcentagem das palestras você assistiu durante o ano?

100%  80%  60%  50%  Menos de 50%

40. Quantos livros da Leitura Obrigatória você leu?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

41. Quantos Resumos da Leitura Obrigatória você leu?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

42. Qual foi a sua frequência de participação nos simulados?

80% a 100%	60% a 80%	40% a 60%	Menos de 40%

43. Os seus desempenhos nos simulados ao decorrer do ano foram crescentes, decrescentes ou constantes?

- crescentes     decrescentes     constante
44. Qual tipo de ensino médio você cursou?  
 escola técnica pública  
 escola pública regular  
 escola particular técnica  
 escola particular regular  
 outra \_\_\_\_\_
45. Você tinha um bom desempenho no seu Ensino Médio?  
 Sim     Não
46. A escola que você cursou o ensino médio possui bons índices de aprovações em Universidades concorridas?  
 Sim     Não
47. Você compareceu aos Plantões de Dúvidas?  
 Sempre  
 Frequentemente  
 Às vezes  
 Não vou
48. Mantém-se atualizado com que meio de comunicação?  
 Jornais  
 Revistas  
 Telejornais  
 Internet
49. Você costuma utilizar material de outras fontes para estudo?  
 Sim     Não  
Se sim qual (quais)? \_\_\_\_\_
50. Resolve suas dúvidas de que maneira?  
 plantão on-line     plantão no cursinho     amigos     sozinho
51. Quais Plantões de Dúvida você mais utilizou?  
 Exatas  
 Biológicas  
 Humanas
52. Você deixou de realizar alguma atividade para se dedicar ao vestibular?  
 Sim     Não  
Se sim qual (quais)? \_\_\_\_\_
53. Como é sua desenvoltura na linguagem escrita?

- ( ) Ótima ( ) Moderada ( ) Média ( ) Baixa ( ) Deficiente  
 54. Faz uso das apostilas teóricas diariamente?  
 ( ) Sim ( ) Não

55. Quantos exercícios da apostila de exercícios você resolveu, em média durante todo o ano?  
 ( ) 100% ( ) 80% ( ) 70% ( ) 60% ( ) 50% ou menos

56. A qual das apostilas de exercícios você menos se dedicou?

1	2	3	4	5

57. No período pós Primeira Fase da FUVEST, quanto ao ritmo de estudos:  
 ( ) Não mudei  
 ( ) Reduzi o ritmo  
 ( ) Aumentei o ritmo

58. No período pós Primeira Fase da FUVEST, quanto ao método de estudos:  
 ( ) Não mudei  
 ( ) Dediquei-me às matérias específicas de minha carreira  
 ( ) Dediquei-me igualmente às matérias

59. No período pós Primeira Fase da FUVEST, quanto à motivação:  
 ( ) Não se alterou  
 ( ) Aumentou  
 ( ) Diminuiu

60. Que notas você daria para você mesmo (de 0 a 10) relativas aos tópicos a seguir ao longo do ano?

<i>Motivação</i>	<i>Organização do tempo</i>	<i>Controle da ansiedade</i>	<i>Assimilação do conteúdo</i>	<i>Apoio geral</i>

61. Que nota você daria para você mesmo relativa a todo seu preparo neste ano?  
 ( ) Entre 9 e 10  
 ( ) Entre 7 e 9  
 ( ) Entre 5 e 7  
 ( ) Abaixo de 5