

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**

**Marisa Aparecida de Paula Assis**

**ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA PLATAFORMA DIGITAL NA MELHORIA DA  
QUALIDADE DA AVALIAÇÃO DISCENTE**

**Taubaté - SP  
2017**

**Marisa Aparecida de Paula Assis**

**ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA PLATAFORMA DIGITAL NA MELHORIA DA  
QUALIDADE DA AVALIAÇÃO DISCENTE**

Monografia apresentado como conclusão do  
Curso de Pós Graduação em Engenharia da  
Qualidade Lean Seis Sigma da Universidade  
de Taubaté.

Orientador: Prof. Álvaro Azevedo Cardoso, PhD

**Taubaté – SP**

**2017**

# Marisa Aparecida de Paula Assis

Ficha catalográfica elabora pelo

Código de catalogação Anglo-Americano - CCAA2

(ou SIBI – Sistema Integrado de Bibliotecas / UNITAU)

F XXX a

F XXX a

Assis, Marisa A de Paula

Assis, Marisa A de Paula

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA PLATAFORMA DIGITAL NA MELHORIA DA QUALIDADE DA  
ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA PLATAFORMA DIGITAL NA MELHORIA DA QUALIDADE DA  
AVALIAÇÃO DISCENTE

. Estatística, Qualidade, Plataforma digital, Avaliação Discente, QFD

Monografia – Universidade de Taubaté, Departamento de Engenharia da  
Qualidade, 2017.

Orientação: Prof. Álvaro Azevedo Cardoso, PhD, Departamento de  
Engenharia da Qualidade.

1. Estatística, 2. Teste de Hipótese, 3. QFD, 4. Plataforma Digital, 5.

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA PLATAFORMA DIGITAL NA MELHORIA DA  
QUALIDADE DA AVALIAÇÃO DISCENTE

Monografia apresentado como conclusão do  
Curso de Pós Graduação em Engenharia da  
Qualidade Lean Seis Sigma da Universidade  
de Taubaté.

Orientador: Prof. Álvaro Azevedo Cardoso, PhD

Data:        de                    2017

Resultado:

**BANCA EXAMINADORA:**

Prof. \_\_\_\_\_ - Universidade de Taubaté

Assinatura \_\_\_\_\_

Prof. \_\_\_\_\_ - Universidade de Taubaté

Assinatura \_\_\_\_\_

Prof. \_\_\_\_\_ - Universidade de Taubaté

Assinatura \_\_\_\_\_

A Deus, aos meus Pais, ao meu Marido companheiro de estudos e trabalhos na área da educação, e a minha filha Eng.<sup>a</sup> Isabele de Paula Assis por tecerem incentivos e votos de confiança.

## RESUMO

Esta monografia se refere a análise da aplicação da Plataforma Digital na melhoria da qualidade da avaliação discente, e tem por objetivo tabular na matriz QFD as características da qualidade exigida pelo cliente, extrair os dados dos requisitos do projeto e requisitos da instituição, e avaliar no teste de hipótese o comportamento referente a redução do índice de rejeição. A análise partiu dos dados de 184 deficiências em 1402 amostras de avaliações discentes evoluindo para 49 deficiências em 1390 amostras. O índice de rejeição reduziu de 13,1% para 3,5%, e o rendimento final atingiu 96,4%. No teste de hipótese o limite superior de confiança está contido no intervalo de confiança, logo a condição de que são diferentes, ganha força no sentido de que com 95% de confiança aceitar a hipótese nula. O nível sigma corresponde a 1,22 e o tamanho da amostra de 192 observações. Da correlação na matriz QFD a média atual dos índices referente aos requisitos do projeto evoluiu de 4,52 para 7,62, e a média atual dos índices dos requisitos da instituição evoluíram de 2,26 para 3,49, demonstrando haver ainda espaço para adaptações e melhorias futuras.

**Palavras-Chaves:** Estatística, Teste de Hipótese, QFD, Plataforma digital, Avaliação discente

## **ABSTRACT**

This monograph refers to analysis of the application of the Digital Platform on improving the quality of student assessment, and has the objective of QFD matrix relating quality features required by the client, extract the data of project requirements and requirements of institution, and evaluate the hypothesis testing the behavior for the reduction of the rate of rejection. The analysis left 184 data deficiencies in 1402 samples of reviews students evolving into 49 deficiencies in 1390 samples. The index reduced from 13.1% rejection to 3.5%, and the final yield reached 96.4%. In hypothesis testing the upper limit of confidence is contained in the confidence interval, so the condition that are different in the sense that gains momentum with 95% confidence accept the null hypothesis. The sigma level corresponds to 1.22 and the sample size of 192 comments. QFD matrix correlation current average of the indexes for the requirements of the project evolved from 4.52 to 7.62, and the current average of the indices of the requirements of the institution evolved from 2.26 to 3.49, demonstrating there is still space for future improvements and adaptations.

Key-Words: Statistics, Hypothesis testing, QFD, Digital Platform, Student Assessment

## **LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1: Gráfico em barras

FIGURA 2: Gráfico de dispersão unidimensional

FIGURA 3: Histograma da Distribuição das Estaturas

FIGURA 4: Histograma da distribuição de idades

FIGURA 5: Exemplo de histograma

FIGURA 6: Janela Dotplots

FIGURA 7: Janela Dotplots

FIGURA 8: Fornecedor vinculado a média

FIGURA 9: Fornecedor vinculado a média

FIGURA 10: Tela de seleção teste (t)

FIGURA 11: Tela Minitab Two-Sample teste (t)

FIGURA 12: Teste 1 Sample Z no Minitab

FIGURA 13: Veículos Teste 1 Sample Z no Minitab

FIGURA 14: Teste 1 Sample Z no Minitab

FIGURA 15: Teste 1 Sample Z no Minitab

FIGURA 16: Matriz de correlação QFD

FIGURA 17: Atribuição de valores QFD

FIGURA 18: Matriz de correlação QFD

FIGURA 19: Atribuição de valores aos requisitos no QFD

FIGURA 20: Benefícios na aplicação do QFD

FIGURA 21: Instalação da Plataforma Digital

FIGURA 22: Criatividade na Plataforma Digital

FIGURA 23: Formatação da Plataforma Digital

FIGURA 24: Sistema operacional da Plataforma Digital

FIGURA 25: Aplicação da Plataforma Digital

FIGURA 26: Exemplo de grupos monitorados utilizando-se a tela do Drive®

FIGURA 27: Tela de uso do Drive® no monitoramento pelo docente

FIGURA 28: Exemplos de Aplicativos operacionais na plataforma digital

FIGURA 29: Situação analítica dos processos

FIGURA 30: seleção do teste de Hipótese 2 Proportions

FIGURA 31: apontamento de dados no teste de Hipótese 2 Proportions

FIGURA 32 – apuração de resultado no teste de Hipótese 2 Proportions

FIGURA 33: Habilitação para o tamanho da amostra



FIGURA 34 – Resultado do tamanho da amostra

FIGURA 35: definição do nível sigma

FIGURA 36: Requisitos do projeto x direcionador de melhoria

FIGURA 37: Atributo matricial entre os requisitos do projeto

FIGURA 38: Subdivisão dos requisitos do cliente

FIGURA 39: Valoração dos objetivos no QFD

FIGURA 40: Correlação matricial Requisitos Cliente x Requisitos do Projeto

FIGURA 41: Grau de importância do requisito do projeto

FIGURA 42: Requisito do projeto por grau de importância

FIGURA 43: Índice atual x índice projetado dos requisitos do projeto

FIGURA 44: Projeção do índice de melhoria nos requisitos da instituição

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Tabela primitiva

Tabela 2 – Distribuição de Freqüência

Tabela 3 – Intervalo de Freqüência

Tabela 4 – Representação Gráfica de uma Distribuição

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

QFD – Desdobramento da função Qualidade

VOC - *Voice of Client*

P-Value – *Probability Value (estimation)*

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| RESUMO .....  | 6  |
| ABSTRACT .....  | 7  |
| 1 INTRODUÇÃO .....  | 12 |
| 1.1 JUSTIFICATIVA .....   | 13 |
| 1.2 OBJETIVO GERAL .....  | 14 |
| 1.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                                 | 15 |
| 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....                                     | 16 |
| 2.1 A ESTATÍSTICA NA DISTRIBUIÇÃO DE FREQUENCIA .....             | 16 |
| 2.1.2 ELEMENTOS DE UMA DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA.....            | 21 |
| 2.1.3 O SOFTWARE DO MINITAB - UM RECURSO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA.. | 24 |
| 2.2 TESTE DE HIPÓTESE.....  | 28 |
| 2.2.1 O TESTE (T) DE HIPÓTESE NO MINITAB.....                     | 31 |
| 2.3 APLICAÇÃO DO DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE - QFD .....    | 39 |
| 2.4 APLICAÇÃO DA PLATAFORMA DIGITAL.....                          | 46 |
| 2.5 AVALIAÇÃO DISCENTE.....                                       | 57 |
| 3 METODOLOGIA.....  | 67 |
| 3.1 METODOLOGIA UTILIZADA PARA OBTENÇÃO DOS RESULTADOS.....       | 67 |
| 3.1.1. ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES .....                              | 68 |
| 3.1.2. REDUÇÃO DO ÍNDICE DE REJEIÇÃO NO TESTE DE HIPÓTESE. ....   | 69 |
| 3.1.3. O DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE - QFD.....             | 74 |
| 4 RESULTADOS .....  | 87 |
| 5 CONCLUSÃO.....  | 89 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                               | 90 |

## 1 INTRODUÇÃO

A qualidade dos serviços é fator preponderante para manutenção da organização como fornecedora no processo educacional, em ambiente público e privado, fator que representa um elemento fundamental para que as empresas se mantenham com um bom desempenho em suas funções em um mercado sempre globalizado e com competitividade.

A disputa pela excelência requer qualidade de gestão suplantando a qualidade que se busca de produtos e serviços, e o real entendimento das necessidades dos discentes como clientes, visando atendê-las em sua integralidade de modo a obter o retorno representado pela empregabilidade.

A tecnologia e os processos inovadores têm mostrado que o aluno necessita reestruturar seus paradigmas como participante de trabalhos em grupo de modo que seja estimulado a agregar sua parte nas atividades coletivas contribuindo e absorvendo o as técnicas, conhecimentos e habilidades oferecidas pela instituição.

Produzir resultado por parte do discente significa oferecer recursos tecnológicos e cobrar resultados integrando o aluno no contexto educacional participativo promovendo a aceitação de um modelo moderno e reverso, em que o aluno venha para sala de aula com a ciência de quais assuntos serão discutidos.

Essa ciência por parte do aluno pode ser observada pelas cobranças semanais por parte do docente em utilizar ferramentas destinadas ao acompanhamento e estímulo da participação coletiva.

Esse trabalho teve por objetivo demonstrar por meio do modelo estatístico da qualidade concentrada na utilização do software do Minitab que a utilização da ferramenta de avaliação participativa semanal dos alunos na sala de aula estimula a produção de resultado escrito verificado por outra ferramenta representada pela plataforma digital introduzida pelo professor para que os discentes executem as tarefas simultaneamente e em seus diferentes locais, com a participação e acompanhamento do professor.

Os índices de aproveitamento e estímulo comparativo pode ser verificado por meio da matriz QFD *Quality Function Deployment* que é uma ferramenta aplicada com intuito de gerar resultados satisfatórios no plano da qualidade, o que representa a compilação de dados reportados pelo aluno, tratados e mapeados em colunas cujo

produto representa índices para priorização na transformação do aprendizado a ser aceito pelo cliente.

O padrão estabelecido pela organização como requisito prioritário para aceitação do serviço desenvolvido deverá ser o mesmo interpretado pelo aluno, do contrário desperdícios e refazerem serão contabilizados de forma negativa ao grupo na execução da tarefa.

A técnica compilada da revisão de literatura amplia o aproveitamento da do programa estatístico que deverá reproduzir em matrizes os interesses específicos do aluno.

Para o desenvolvimento do QFD é necessário que os requisitos sejam padronizados e transferidos de modo sistemático e o comprometimento da diretoria em reportar as percepções do aluno em relação ao resultado do processo educacional a ser traduzido na metodologia da gestão do pacto aluno e escola.

A voz do cliente é primordial para o desenvolvimento de um serviço para que a instituição possa receber com exatidão o que o ele busca como parâmetro de qualidade, tornando as ferramentas, recursos capazes de assegurar a qualidade exigida em conformidade com a expectativa exposta de modo formal, pois além de ser uma metodologia baseada em matrizes, é também uma ferramenta que dá suporte e uma visão macro dentro do planejamento educacional.

## **1.1 JUSTIFICATIVA**

O discente é uma das partes do processo contratual com o objetivo de no final do curso adquirir seu certificado, isso significa que ele é cliente da instituição e que como todo cliente pode manifestar interesse com pretensão resistida em relação a organização.

Por outro lado a instituição privada também sabe que a relação entre eles é contratual, portanto importante esclarecer que disponibiliza recursos humanos e materiais para o desenvolvimento do aluno, e salienta que o produto do trabalho do aluno é o resultado de suas avaliações, as quais não podem sofrer o reflexo

decorrente da relação contratual, portanto estudou segue a frente do contrato fica retido.

As instituições procuram para tanto recursos que facilitem o processo de aprendizado e estimulem o discente a participar assiduamente das obrigações escolares.

Esses recursos evoluem com os processos da inovação tecnológica, fato esse, que encontrou nesse trabalho a oportunidade de demonstrar estatisticamente os números quanto a utilização de plataforma digital para vincular todos os alunos de um grupo de trabalho a participar simultaneamente de uma atividade cobrada semanalmente pelo professor por meio de uma software de avaliação instantânea que de certo modo obriga ao aluno se sentir membro de um conjunto e com um objetivo estabelecido.

Por outro lado o professor demonstra aos alunos por meio da plataforma do QFD a evolução estatística dos índices da qualidade do grupo comparado com os demais, considerando ainda a necessidade de renovação dos serviços disponíveis aos alunos frente ao mercado das concorrências, o que se torna preponderante no processo da tomada de decisão.

Entende-se que a voz do cliente deve refletir a necessidade de configuração padronizada do processo da educação, devendo ser implementada como remodelagem de versão do requisito técnico educacional.

Ouvir a necessidade do aluno, processar os dados, convertê-los em informações e planilhar os resultados são etapas que segundo a literatura possibilitam que o projeto ora estudado seja compatível com a necessidade do público que irá demandá-lo, desde que as informações justifiquem os índices de resultado atingido pelo discente.

## **1.2 OBJETIVO GERAL**

- Compreender, analisar e concluir estatisticamente se o fato do docente utilizar em sala de aula plataforma digital resulta na melhoria da avaliação discente.

### 1.2.1 Objetivos Específicos

- Compreender se o resultado estatístico das amostras das avaliações dos discentes apresenta evolução decorrente da utilização pelo docente de plataforma digital para distribuição de atividades de caráter educacional coletivo.
- Analisar se o estímulo participativo decorrente da utilização de plataforma digital pelo docente retorna numericamente melhoria nas avaliações discentes.
- Avaliar se a participação individual do discente foi recebida pelo grupo como estímulo proporcional no esforço coletivo para produção individual do trabalho educacional.
- Explicar se a técnica de análise do QFD *Quality Function Deployment* e o teste de hipótese são palpáveis para tratar os dados e gerar as informações referente a evolução da rejeição do conjunto de avaliações discentes.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 A ESTATÍSTICA NA DISTRIBUIÇÃO DE FREQUENCIA

O resultado dimensional de cada amostra analisada em um intervalo para produção de resultado analítico da qualidade segundo (CRESPO, 2006) é agregado a um banco de dados que compara os resultados similares de cada dimensional e informa o resultado global baseado em cálculo estatístico.

Portanto cada cálculo estatístico é conjunto de dimensional residual que tende a certa direção por ter origem organizada e interpretada por meio de dados lógicos e similares informado de maneira descritiva.

[...] A estatística é uma parte da matemática aplicada que fornece métodos para coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados e para a utilização dos mesmos na tomada de decisões. (Crespo, 2006, p. 13).

Segundo (CASTANHEIRA, 2010), para interpretação da distribuição de freqüência são necessários alguns conceitos, sugerindo que série estatística, população e amostra deveriam fazer parte do entendimento.

Portanto segundo (CASTANHEIRA, 2010), “série estatística é a denominação que se dá a uma tabela na qual um critério distinto que a especifica e a diferencia”. CASTANHEIRA ainda conclui que a distribuição de freqüências é uma série estatística específica, em que os dados estão dispostos em classes, com suas respectivas freqüências absolutos.

Seguindo a orientação de (CASTANHEIRA, 2010) “população é o conjunto de elementos que desejamos observar para determinados dados”.

Para que os próximos entendimentos sejam possíveis de interpretação, (CASTANHEIRA, 2010) complementa dizendo que amostra é o subconjunto de elementos retirados da população que estamos observando para obter determinados dados.

Coletar dados é uma atividade que deve ser efetuado com metodologia, qualidade e coerência o que vai de encontro com a descrição de (PALADINI,



2006) para que o agente considerado elemento humano não introduza erros ou desvios durante o procedimento que possa interferir no resultado analítico de um dimensional com tendência a um provável desvio sem origem científica, podendo então ser a coleta considerada direta ou indireta.

[...] Produzir qualidade não é uma ação intuitiva – bem ao contrário, é uma ação que requer ações planejadas. Logo a gestão da qualidade depende cronicamente de planejamento. De fato gestão significa a arte de tomar decisões. E planejar significa tomar decisões. (Paladini, 2006 p. 123).

Segundo (CRESPO, 2006), será direta quando assumir o caráter de informativo como, por exemplo, data de nascimento de alunos, e será considerada indireta quando for relacionada com similaridade de outros elementos.

A coleta direta absorve outros elementos atrelados a periodicidade do evento, o que define no caso desse estudo a constância em que os dados devem ser colhidos em diferentes amostras consolidando então um banco de informações que ser prestam a tratamentos e estudos constantes.

Essa análise retorna a importância de orientação ao corpo de engenharia que dispõe de curto período de análise, portanto enquanto os estudos são realizados a máquina ou equipamento está com a produção suspensa, ou a coleta de análises clínicas está interrompida, ou a classificação de um caso concreto fica subordinada a uma decisão.

O poder de decisão está submetido a algum evento que deve ser analisado de modo científico antes da emissão da decisão correspondente ao estudo dos fatos, organização das idéias, avaliação cuidadosa de similaridade para subsidiar o resultado.

[...] Obtidos os resultados, eles devem ser cuidadosamente criticados, a procura de possíveis falhas e imperfeições, a fim de não incorrerem em erros grosseiros ou de certo vulto, que possam influir sensivelmente nos resultados. A crítica é externa quando visa às causas dos erros por parte do informante, por distração ou má interpretação das perguntas que lhe foram feitas, é interna quando visa observar os elementos originais dos dados da coleta. (Crespo, 2006, p. 14).

Um conjunto de variáveis interfere no resultado de uma análise estatística, portanto é necessário compreender quais são essas interferências, pois “variável é, convencionalmente, o conjunto de resultados possíveis de um fenômeno”. (Crespo, 2006 p. 17).

Uma variável pode ser considerada de caráter qualitativo ou quantitativo, correspondendo ao fenômeno estudado gerando para tanto números analíticos tanto quantos possíveis forem às amostras observadas.

[...] qualitativo quando os seus valores são expressos por atributos: sexo (masculino – feminino), cor da pele (branca, preta, amarela vermelha, parda) etc.; quantitativo quando seus valores são expressos em números (salário, idade etc.). (Crespo, 2006 p. 15).

Segundo (CASTANHEIRA, 2010), “podemos definir a variável como uma característica que observamos numa pesquisa e que pode assumir diferentes valores. O doutrinador descreve que algumas variáveis absorvem a característica de ser determinante de categoria e ou atributo, e exemplifica como sexo, escolaridade, status social, estado civil e tipo sanguíneo.

Para essas variáveis (CASTANHEIRA, 2010), denomina como sendo qualitativas, e complementa ainda que não possa ser expressas em valores ou índices numéricos.

Para (BUSSAB, 2006), as variáveis qualitativas são representadas por diferentes gráficos, orienta ainda que por mais que sejam diferentes são variantes do gênero pizza ou barras, conforme figura 01.

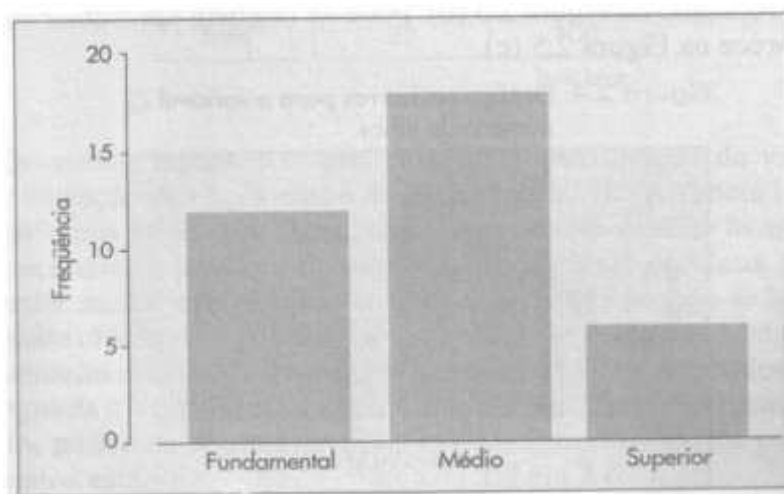


FIGURA 1: Gráfico em barras  
FONTE: Bussab (2006, p. 15)

### 2.1.1 Distribuição de Freqüência

Segundo (BUSSAB, 2006), “quando se estuda uma variável, o maior interesse do pesquisador é conhecer o comportamento dessa variável, analisando a ocorrência de suas possíveis realizações”.

Uma tabela denominada primitiva recolhe os dados dimensionais das amostras de forma contínua na medida em que os resultados fluem amostra por amostra. Esses registros não seguem nenhuma orientação científica, sendo armazenados para posteriormente ser organizado para permitir um estudo minucioso.

Para (BUSSAB, 2006), “a representação gráfica da distribuição de uma variável tem a vantagem de rápida e concisamente informar sobre sua variabilidade”, portanto coletar dados, processar e distribuir informações são características da visualização da distribuição.

Segundo Bussab existem diversas formas de representação gráfica para se demonstrar as variáveis quantitativas. Os gráficos de dispersão se incluem nessa vasta possibilidade gráfica.

Os gráficos cujas variáveis estão plotadas segundo os intervalos dados são denominados de dispersão unidimensional, conforme figura 2. Segundo (BUSSAB, 2006), “os valores repetidos são acompanhados por um número que indica as repetições”.

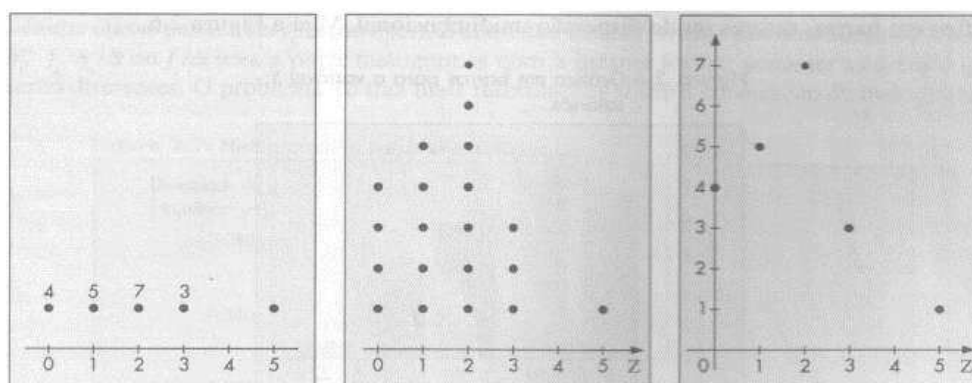


FIGURA 2: Gráfico de dispersão unidimensional  
FONTE: Bussab (2006, p. 17)

Segundo (CRESPO, 2006), essa armazenagem é feita na base de dados de uma tabela primitiva ou plotadas pelos controladores em tabelas que

posteriormente será transferida para engenharia da qualidade, conforme pode ser observada na tabela 1.

TABELA 1: Tabela primitiva

| ESTATURAS DE 40 ALUNOS DO COLÉGIO A |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 150                                 | 154 | 155 | 157 | 160 | 161 | 162 | 164 | 166 | 169 |
| 151                                 | 155 | 156 | 158 | 160 | 161 | 162 | 164 | 167 | 170 |
| 152                                 | 155 | 156 | 158 | 160 | 161 | 163 | 164 | 168 | 172 |
| 153                                 | 155 | 156 | 160 | 160 | 161 | 163 | 165 | 168 | 173 |

Estatística Fácil: Crespo (2006, p. 54)

(CRESPO, 2006) organiza os dados obtidos das amostras em tabelas conforme demonstra no exemplo caracterizado pela estatura dos alunos de uma determinada sala de aula do colégio A e distribui iniciando dos mais baixos para os mais altos.

Segundo (CRESPO, 2006) na segunda coluna ele descreve quantitativamente quantas vezes cada uma das alturas foi encontrada no espaço amostral das 40 tomadas de dimensional, conforme pode ser observada na tabela 2.

Nesse caso o doutrinador demonstrou a possibilidade de representar as 40 amostras em 22 linhas alterando para tanto o valor das repetições, o que denominamos distribuição de freqüência.

TABELA 2: Distribuição de Freqüência

| DISTRIBUIÇÃO DE FREQUENCIA |       |                |       |                |           |
|----------------------------|-------|----------------|-------|----------------|-----------|
| ESTAT.<br>(cm)             | FREQ. | ESTAT.<br>(cm) | FREQ. | ESTAT.<br>(cm) | FREQ.     |
| 150                        | 1     | 158            | 2     | 167            | 1         |
| 151                        | 1     | 160            | 5     | 168            | 2         |
| 152                        | 1     | 161            | 4     | 169            | 1         |
| 153                        | 1     | 162            | 2     | 170            | 1         |
| 154                        | 1     | 163            | 2     | 172            | 1         |
| 155                        | 4     | 164            | 3     | 173            | 1         |
| 156                        | 3     | 165            | 1     |                |           |
| 157                        | 1     | 166            | 1     |                |           |
|                            |       |                |       | <b>Total</b>   | <b>40</b> |

Estatística Fácil: Crespo (2006, p. 54)

A partir desse princípio é possível compreender que tanto o software do Minitab quanto um corpo de engenharia precisa organizar os dados para que possam ser transformados em informação.

Na medida em que os dados são encontrados, seria possível iniciar um estudo de tendência de resultado, de modo que se fosse extrapolado para observação de amostras de peças produzidas caso ocorresse falhas de máquinas os problemas somente seriam interpretados depois que ocorresse perdas significativas de processo.

### 2.1.2 Elementos de uma Distribuição de Freqüência

Na seqüência o banco de dados necessitou ser novamente organizado, desta vez o doutrinador (BUSSAB, 2006) tomou o cuidado de orientar os dados segundo classes de observação.

No caso da matriz QFD esta merece estudo no capítulo a parte com relação aos dados que foram representados internamente por intervalos, ou seja eles não só existiam como por meio de processo retornaram respostas representadas por gráficos.

O estudo dos Limites de classes são informações importantes que foram coletadas como necessária para interpretação dos estudos estatísticos e de abordagem pela matriz QFD. “Denominamos limites de classes os extremos de cada classe”. (Crespo, 2006 p. 57).

Sendo assim o intervalo da classe foi pelo doutrinador Crespo, representada pela diferença entre a menor e a maior estatura daquela classe, o que permitiu analisar que existe uma diferença entre a amplitude do intervalo e a amplitude da distribuição.

Cada classe é representada por um intervalo dimensional que atende um limite superior e um limite inferior. No exemplo do doutrinador (CRESPO, 2006) a estatura dos alunos foi tabulada em classes alterando novamente a freqüência, ou seja, o que era representado por 22 linhas passou a ser representada por apenas seis, todavia todas as estaturas continuam sendo observadas conforme representado na tabela 3.

TABELA 3: Intervalo de Frequência

| INTERVALO DE FREQUENCIAS |   |            |
|--------------------------|---|------------|
| ESTATURAS<br>(cm)        | TABULAÇÃO   | FREQÜÊNCIA |
| 150 – 154                | <input type="checkbox"/>  | 4          |
| 154 – 158                | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>            | 9          |
| 158 – 162                | <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> | 11         |
| 162 – 166                | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>            | 8          |
| 166 – 170                | <input checked="" type="checkbox"/>                                     | 5          |
| 170 – 174                | <input type="checkbox"/>  | 3          |
| <b>Total</b>             |   | <b>40</b>  |

Estadística Fácil: Crespo (2006, p. 57)

Nesse caso foi possível compreender que o doutrinador utilizou o menor número do intervalo da classe da distribuição da frequência e denominou como limite inferior da classe, e do mesmo modo a maior estatura que integra a classe por ele analisada é representado pelo maior valor que recebeu o nome de limite superior da classe.

A amplitude do intervalo foi representada pelo mesmo doutrinador como a diferença das estaturas da classe e a amplitude da distribuição, foi representada pela diferença entre a menor estatura e a maior estatura encontrada naquela sala de aula pelo doutrinador.

Dessa forma foi possível compreender que a amplitude amostral era representada pela diferença encontrada entre o maior valor e o menor valor de qualquer grupo de amostras.

Segundo o que nos ensina (CRESPO, 2006), descrever que entre as estaturas que representavam uma determinada classe o doutrinador denominou como ponto médio a divisão da somatória dos limites superior e inferior por dois, “o ponto médio de uma classe é o valor que a representa”. (Crespo, 2006, p. 59).

Foi possível observar que a representação gráfica de uma distribuição compilou todas as situações abordadas, e segundo o doutrinador Crespo por meio da tabela 4 foi possível entender que os intervalos são representados por classes, e que cada classe informava seus dados específicos.

TABELA 4: Representação Gráfica de uma Distribuição

| Reprentação Gráfica de uma Distribuição |         |       |                  |       |                  |
|---|---------|-------|------------------|-------|------------------|
| i                                       | CLASSES | $x_i$ | $f_i$            | $F_i$ | $fr_i$           |
| 1                                       | 0 - 2   | 1     | 4                | ....  | 0,04             |
| 2                                       | 2 - 4   | ....  | 8                | ....  | ....             |
| 3                                       | 4 - 6   | 5     | ....             | 30    | 0,18             |
| 4                                       | ....    | 7     | 27               | ....  | 0,27             |
| 5                                       | 8 - 10  | ....  | 15               | 72    | ....             |
| 6                                       | 10 - 12 | ....  | ....             | 83    | ....             |
| 7                                       | ....    | 13    | 10               | 93    | 0,10             |
| 8                                       | 14 - 16 | ....  | ....             | ....  | 0,07             |
|   |         |       | $\Sigma = \dots$ |       | $\Sigma = \dots$ |

Estatística Fácil: Crespo (2006, p. 69)

A revisão literária permitiu que um exemplo adotado pelo doutrinador pudesse representar e ilustrar cada uma das partes geradoras de informações estudadas pelo corpo de engenharia para auxiliar as tomadas de decisão.

Também foi possível observar e entender que de posse dos dados que compreende o estudo das distribuições estatística da freqüência o histograma surgiu como ferramenta técnica aplicável ao caso do doutrinador.

“O histograma é formado por um conjunto de retângulos justapostos, cujas bases se localizam sobre o eixo horizontal, de tal modo que seus pontos médios coincidam com os pontos dos intervalos de classe” (Crespo, 2006. p. 69).

A maneira de montagem do histograma encontrada se apresentou não como retângulos representados por linhas leves e definidas de modo mais limpo, mas como colunas representadas pelas classes estudadas, o que não inviabilizou o estudo dos resultados, apenas demonstrou dados diferenciados, mas que certamente preservou o interesse do autor.

Na literatura encontramos o histograma representado por torres paralelas, sendo que cada uma demonstra sua classe e sua distribuição, consolidando no gráfico as informações para apreciação dos responsáveis pelas atividades estudadas. A altura da torre respeitou a proporcionalidade de uma classe equivalente a amplitude do respectivo intervalo como pode ser observada na figura 3.

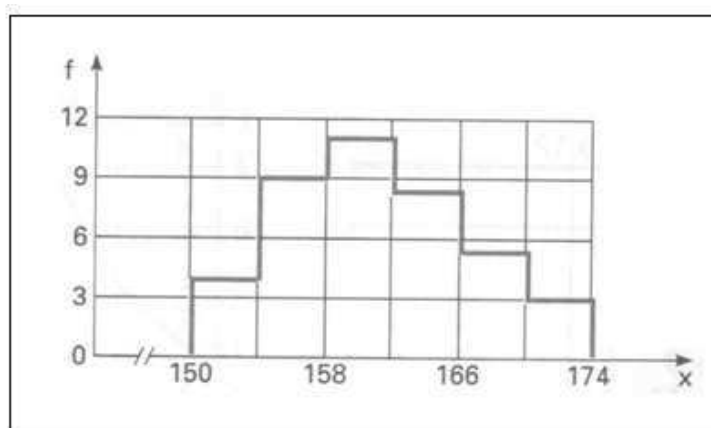


FIGURA 3: Histograma da Distribuição das Estaturas  
 FONTE: Crespo (2006, p. 69)

Outra de representação do histograma foi apresentado no livro elementos de estatística (SONIA VIEIRA, 2006) na figura 4 a qual guardou os parâmetros tal como estudado nas lições de Crespo, todavia o que diferenciou na representação foi a forma de montagem gráfica aplicada pelo Excel.

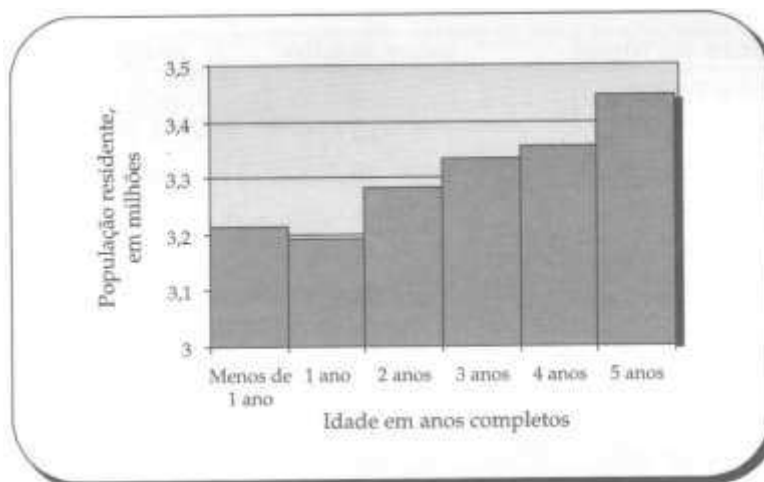


FIGURA 4: Histograma da distribuição de idades  
 FONTE: Vieira (2006, p. 65)

### 2.1.3 O Software do Minitab - um recurso de análise estatística

A necessidade de analisar banco de dados em qualquer área do conhecimento reporta nos modelos de urgência de respostas da atualidade entender o comportamento de um conjunto de dados.

Ensinado nas melhores universidades, aplicados nos bancos, nas indústrias ou em hospitais, o modelo estatístico dispõe soluções técnicas para



tomada de decisões profissionais fundamentadas em números, índices e simulações comparativas.

Essa urgência em apresentar resultados mais rápidos e eficientes, exige do profissional de estatística conhecimento técnico amparado por *softwares* dedicados especificamente voltados para a análise de modelos estatísticos da qualidade.

O software do Minitab foi desenvolvido no final dos anos 60 e melhorado nos anos 70, na universidade estadual da Pensilvânia.

O software do Minitab atualmente é uma ferramenta de análise estatística aplicada por empresas de todo o mundo e ensinado nas melhores universidades como apoio na validação de decisões que dependem de resultados de cunho estatístico.

Empresas como LG, Nokia, General Electric, Xerox, Rolls Royce, Samsung, At&t, entre outras utilizam o software do Minitab para análise de simulações ou avaliação de resultados apresentados numericamente pelos seus produtos.

Grandes universidades, ou renomados cursos de pós-graduação em engenharia da qualidade desenvolvem o poder analítico dos resultados da estatística para entender e avaliar o comportamento dos resultados dos índices.

Uma das características que permite a utilização do software é a simplicidade no manuseio da base de dados e a inserção de variáveis para avaliação do modelo estatístico.

O software apresenta uma similaridade com as planilhas do Excel e as suas operações e comandos permitem interatividade com o software de modo que transporte de um banco de dados seja compreendido pelo outro, sendo passíveis de serem executados no Minitab por meio das barras de menus.

O software apresenta a configuração e utilização por meio das barras de ferramentas, barra de menus, janela session, e planilhas são algumas das características intrínsecas ao software do Minitab.

Efetuar uma análise estatística descritiva significa utilizar gráficos de barras e gráficos de setores, além de histogramas e gráficos de pontos, além

de boxplot, ramo e folhas e medidas descritivas nos trabalhos para otimização dos processos tanto do ramo industrial como de serviços.

Estudos relacionados com a probabilidade são fundamentais para utilização do software, como a geração de números aleatórios e ou amostragem de aleatoriedade simples, além dos cálculos de valores e ajustes de distribuições.

Realizar teste de hipótese com o desvio padrão conhecido ou não é uma possibilidade de ocorrência na aplicação da ferramenta.

Esse trabalho procurou analisar a partir do software do Minitab informações tratadas a partir de dados amostrais de dois métodos diferentes aplicados no setor da educação.

As barras de ferramentas do software do Minitab permitem acesso as opções contidas no menu *Tools* na pasta *toolbars* para tratamento dos dados o que possibilita inserir linhas, colunas, ou assinalar a aplicação da constante de função ou fórmulas.

Os outputs dos resultados estatísticos analisados são gerado pelo Minitab e disponibilizados na janela session, assim como, por exemplo, os valores do desvio padrão ou os dados inerentes ao resultado dos dados inseridos e processados.

O software realiza a análise descritiva a partir da área estatística com o processamento dos dados que retornam informações de organização, resumo, ou método de comparação e descrição por meio de tabelas e gráficos.

O gráfico é a visualização rápida dos dados tratados e convertidos em informações capazes de subsidiar a tomada de decisão. No software do Minitab podemos citar alguns gráficos como, matriz de distribuição, análise de normalidade, probabilidades entre outros.

O gráfico representado por meio de planos cartesianos “x” e “y” os valores das variáveis, informando freqüências ou percentagens. Tanto os gráficos de barras quanto os de setores podem demonstrar informações tratadas a partir de dados.

Já o histograma é um gráfico de distribuição de freqüências formado por barras verticais que representam faixas de valores de uma variável, sendo, portanto um recurso de análise preliminar indicar da distribuição de todos os

dados disponibilizados nas colunas da planilha a ser analisada, conforme demonstrada na figura 5.

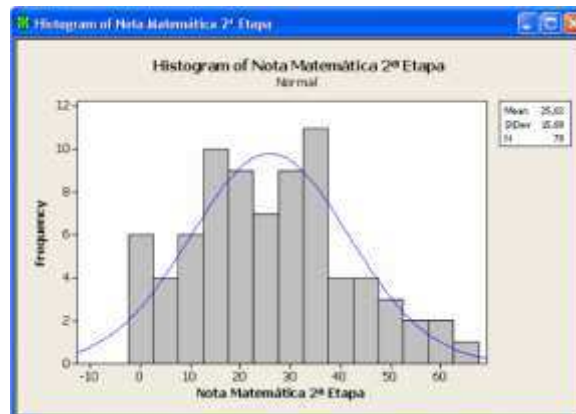


FIGURA 5: Exemplo de histograma  
 FONTE: Toscano (2010, p. 16)

Um gráfico de ponto representa os dados analisados do banco de dados disponibilizado na planilha do software do Minitab representado por pontos distribuídos em relação a um vetor linear, analisados por meio de uma escala numérica para interpretação da informação, conforme pode ser observado na figura 6.

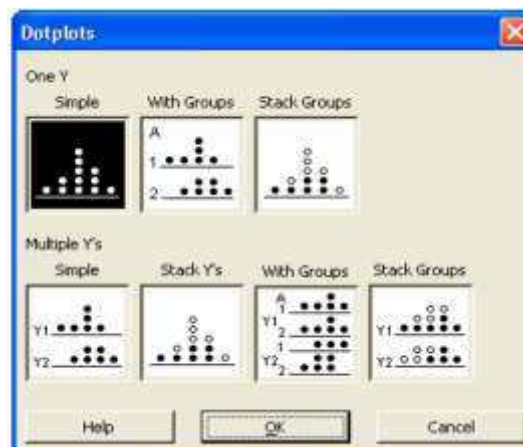


FIGURA 6: Janela Dotplots  
 FONTE: Toscano (2010, p. 17)

Representado em formato de caixa se apresenta o boxplot, cujos limites são o primeiro e terceiro quartil. No interior da caixa encontramos uma reta denominada mediana, sendo que os demais segmentos de retas plotados em relação aos valores especificados como mínimo e máximo, não consideras as discrepâncias do sistema. Os dados são transformados em a respeito da

dispersão, assimetria ou a existência de anormalidades discrepantes atípicas, conforme demonstra o exemplo na figura 7.

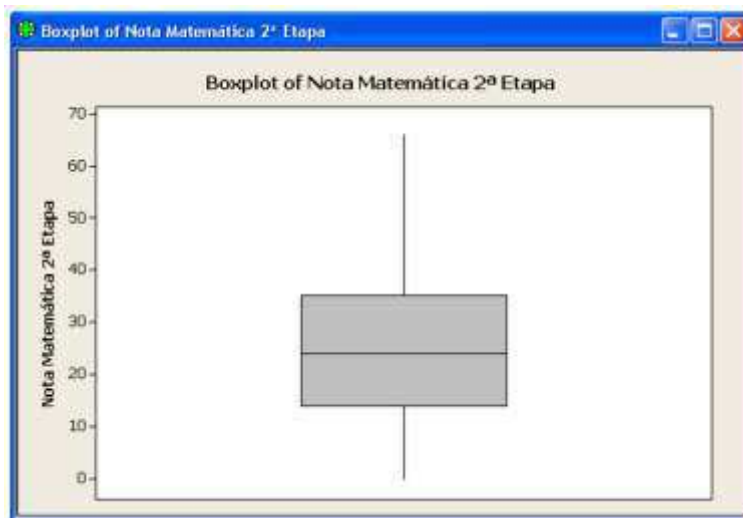


FIGURA 7: Janela Dotplots  
FONTE: Toscano (2010, p. 18)

## 2.2 TESTE DE HIPÓTESE

A inferência estatística é desafiada em executar atividades correlacionadas em testar hipóteses assumidas que poderão ou não se verificar.

Para (BUSSAB, 2006), “feita determinada afirmação sobre uma população, usualmente sobre um parâmetro dessa desejamos saber se os resultados provenientes de uma amostra contrariam ou não tal afirmação”.

Segundo (CASTANHEIRA, 2010), “hipótese é uma técnica para se fazer inferência estatística, o que significa dizer que a partir de um teste realizado com dados de uma mostra pode-se inferir sobre a população a que essa amostra pertence”.

O que o autor se refere é que na falta de informações sobre os dados temos que estimar por meio do intervalo de confiança. Por outro lado se conhecemos os valores desses parâmetros temos que proceder aos testes para certificação se o fato é verdadeiro ou falso.

Dada certa afirmação resta então verificar se ela se revela ou se é afastada. Segundo Bussab, o objetivo do teste de hipótese é determinar um método capaz de satisfazer ou não tal afirmação em relação ao intervalo amostral levantado como base de dados.

Ocorrendo a previsão hipotética de afirmação verdadeira de uma situação, a amostra observada revela a condição comparativa de parâmetros comportamentais conforme nos ensina BUSSAB.

[...] “uma indústria usa como um dos seus componentes das máquinas que produz um parafuso importado, que deve satisfazer a algumas exigências. Uma dessas é a resistência a tração. Esses parafusos são fabricados por alguns países e as especificações técnicas variam de país para país. Por exemplo, o catálogo do país A afirma que a resistência média a tração de seus parafusos é de 145kg, com desvio padrão de 12kg. Já para o país B, a média é de 155kg e o desvio padrão 20 Kg. (BUSSAB, 2006, p. 323).

Segundo Bussab, uma indústria necessita saber se faz ou não uma oferta em um leilão, logo necessário saber qual país manufacturou o produto. Complementa ainda que a média, amostral de 25 parafusos será fornecida antes do leilão.

Desafia o doutrinador a empresa em utilizar uma regra para determinar de qual fabricante seria aquele parafuso, do fabricante A ou do fabricante B. Tal regra considerada é aquela em que a média é a que mais se aproxima da média da população.

Complementa Bussab nos ensinamentos que se a média for menor ou igual a 150, os parafusos serão do país A, do contrário serão do país B, conforme verificado na figura 8.

Segundo o doutrinador que continua com o exemplo, “se fossemos informado que a média é igual a 148, baseado na regra absorvida o parafuso seria do país A.

A questão levantada por Bussab é a que se poderia estar enganado devido àquela conclusão. Responde ainda o autor que sim existe a possibilidade de estarem enganados.

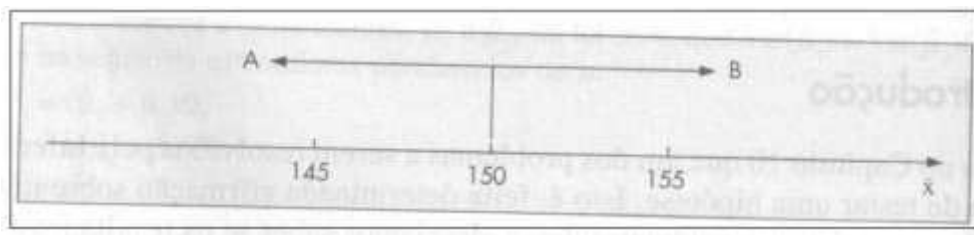


FIGURA 8: Fornecedor vinculado a média  
 FONTE: Bussab (2006, p. 324)

Existem dois tipos de erro que poderiam estar acometidos. Erro tipo I e erro tipo II. A figura 9 ilustra essa situação. Para Bussab, o erro tipo I seria “dizer que os parafusos são de A quando na realidade são de B, caso a média seja menor ou igual a 150, e do tipo II dizer que os parafusos são de B, quando na realidade são de A, caso a média seja maior ou igual a 150.

Bussab continua com a evolução do seu exemplo, definindo duas hipóteses.  $H_0$  assumida para que os parafusos sejam de B com distribuição de  $\mu = 155$  e desvio padrão de  $\delta = 20$ . Por outro lado o autor define que  $H_1$  assume a previsão de considera para que os parafusos sejam de A caso apresente a média de  $\mu = 145$  e desvio padrão de  $\delta = 12$ .

Para a RC região correspondente o doutrinador Bussab indica que estes serão os considerados menores que 150.

$$RC = \{y \in \mathbb{R} | y \leq 150\}.$$

$$P(\text{erro I}) = P(\bar{X} \in RC | H_0 \text{ é verdadeira}) = \alpha$$

$$P(\text{erro II}) = P(\bar{X} \notin RC | H_1 \text{ é verdadeira}) = \beta.$$

FIGURA 9: Fornecedor vinculado a média  
 FONTE: Bussab (2006, p. 324)

Segundo o (BUSSAB, 2006), “quando  $H_0$  for verdadeira, isto é, os parafusos forem de B, sabemos do TLC que a média terá distribuição aproximadamente normal, com média 155 e desvio padrão igual a  $20/\text{raiz quadrada de } 25 = 4$ ”.

Para Castanheira, “uma hipótese estatística é portanto uma suposição quanto ao valor de um parâmetro populacional”. Complementa ainda que o

teste de hipóteses é uma técnica que nos permite aceitar ou rejeitar a hipótese estatística, a partir dos dados da amostra populacional.

Segundo o mesmo autor, ele usa como referência o termo hipótese nula para definir a informação ou a hipótese que será testada, ou seja é a informação a respeito do valor do parâmetro que desejamos testar.

Como alternativa em  $H_1$  descreve como sendo a hipótese que afirma que a hipótese nula é falsa.

### 2.2.1 O Teste (t) de Hipótese no Minitab

O teste de hipóteses 1-sample t é aplicado para que seja calculado o intervalo de confiança de um conjunto de amostra ou quando se pretende introduzir o teste conhecendo o desvio padrão da população amostral.

Segundo (FERNANDES, 2017) “Este procedimento é baseado na distribuição t de Student, que é derivado de uma distribuição normal com desvio padrão desconhecido”. Complementa ainda Fernandes que este processo funciona melhor se os dados foram retirados de uma distribuição que é normal ou próximo da normalidade.

As variáveis dependentes se referenciam em x-barras representando a média da amostra, o desvio padrão representado pela letra (s), (n) representa o número de observações do espaço amostral e  $\mu_0$  representando a média hipotética assumida e que deverá ser testada.

Algumas situações em que o teste (t) é aplicado para avaliação de duas amostras na busca de dados que respondam se ambas pertencem a mesma população ou a afirmativa não é verdadeira.

Segundo Fernandes, a informação denunciaria se as amostras seriam ou não similares, ou se as produções de duas máquinas apresentam a mesma média, ou apresentam duas linhas, ou ainda dois produtos que tenham como característica o mesmo efeito.

Segundo (FERNANDES, 2017) “Você não precisa ter todas as observações da amostra disponíveis no Minitab, na verdade precisa apenas informar os dados para realizar um teste de hipóteses”.

[...] Imagine que retiramos uma amostra de 10 eixos e submetemos a um ensaio de tração para obter a tensão de cisalhamento do material, de maneira a testar sua resistência. Sabemos que é esperado que as peças tenham em média uma tensão de cisalhamento de 300 N/m<sup>2</sup>. A média das tensões obtidas na amostra é 290 N/m<sup>2</sup>, e o desvio padrão da amostra é 5,2 N/m<sup>2</sup>. Apenas com estas informações já podemos efetuar o teste. (FERNANDES, 2017)

Seguindo as orientações do autor, no menu Stat > Basic Statistics > 1-Sample t, os dados deverão ser completados e a opção selecionada no item "Summarized data" no drop-down menu. O resultado gerado a partir da seleção de dados deverá os valores numéricos na ordem de saída do Minitab, segundo as observações de Fernandes, conforme visto na figura 10.

One-Sample T Test of  $\mu = 300$  vs  $\neq 300$

| N  | Mean   | StDev | SE Mean | 95% CI           | T     | P     |
|----|--------|-------|---------|------------------|-------|-------|
| 10 | 290,00 | 5,20  | 1,64    | (286,28; 293,72) | -6,08 | 0,000 |

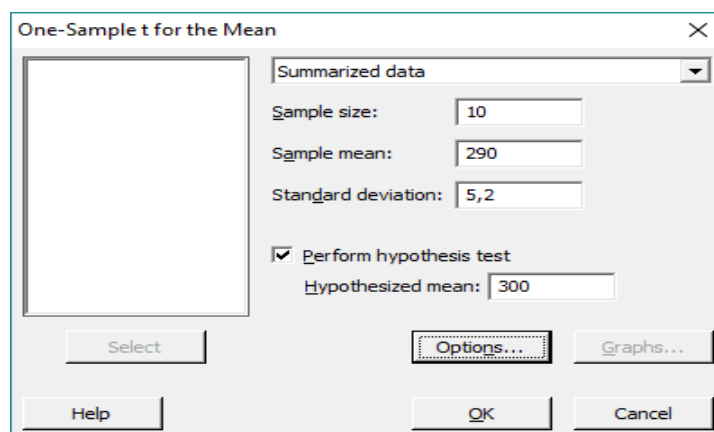


FIGURA 10: Tela de seleção teste (t)

FONTE: Fernandes (2017)

Segundo Fernandes, o teste de hipótese não requer um grande intervalo amostral, uma vez que no demonstrativo que o autor utilizou foram consideradas 10 observações. O autor ainda complementa que o desvio padrão utilizado pelo software do Minitab foi o da própria amostra. O autor orienta e fornece a interpretação em relação ao resultado.

[...] A média da amostra é 290, e o intervalo de confiança para onde a média da população de onde as peças foram retiradas está entre 286,28 e 293,72. Isto significa que, temos 95% de confiança que a média da população de onde vieram estas peças está neste intervalo. Como o valor esperado de 300 não está neste intervalo, podemos rejeitar a hipótese nula de que a média da amostra poderia ser igual a média esperada para estas peças. Note que o valor de P é igual a 0,000, ou seja, menor do que o erro alfa de 0,05. Isto quer dizer que é



mais provável que digamos que as peças possuem em média 300 N/m<sup>2</sup>, porém na verdade não seja, do que elas serem em média 300 N/m<sup>2</sup> de verdade. Rejeitamos a hipótese nula neste caso. (FERNANDES, 2017)

Segundo o autor (FERNANDES, 2017), “nesse caso, não estamos comparando a amostra com valores de uma população, mas sim, testando a igualdade entre elas. Para este caso utilizamos o teste t para duas amostras, ou 2-Sample t”.

Esse teste é utilizado comparando as diferenças entre as médias estatísticas obtidas das amostras do intervalo. Nesse tipo de teste o intervalo do espaço amostral também não requer a necessidade de ser numeroso, tanto que os dados foram colhidos de dez amostras analisadas no estudo dos eixos

Considerando os mesmos dados obtidos da base de dados no intervalo do estudo dos eixos mecânicos, segundo Fernandes é possível comparar as duas médias de duas máquinas, e desta forma verificar se é factível assumir que são praticamente iguais. Segundo Fernandes, o caminho requerido pelo Minitab se inicia no Stat > Basic Statistic > 1-Sample t, devendo os dados serem preenchidos. Na opção Graph deverá ser marcado a opção do boxplot, conforme demonstrado na figura 11.

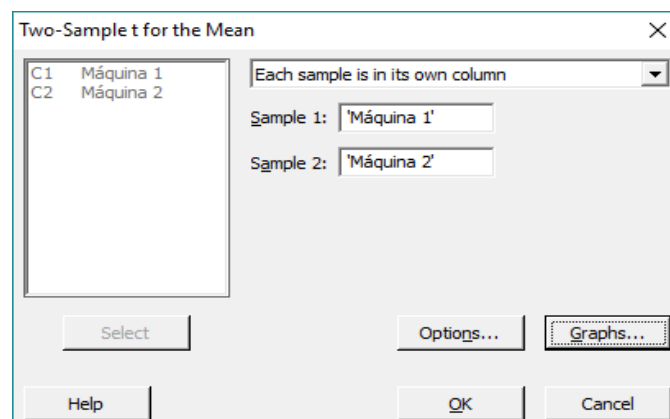


FIGURA 11: Tela Minitab Two-Sample teste (t)  
FONTE: Fernandes (2017)

Segundo o autor nesse caso os resultados seriam assim apresentados:

Two-Sample T-Test and CI: Máquina 1; Máquina 2

Two-sample T for Máquina 1 vs Máquina 2

|           | N  | Mean   | StDev | SE Mean |
|-----------|----|--------|-------|---------|
| Máquina 1 | 15 | 440,60 | 6,13  | 1,6     |
| Máquina 2 | 15 | 456,53 | 8,47  | 2,2     |

Difference =  $\mu$  (Máquina 1) -  $\mu$  (Máquina 2)

Estimate for difference: -15,93

95% CI for difference: (-21,49; -10,38)

T-Test of difference = 0 (vs  $\neq$ ): T-Value = -5,90 P-Value = 0,000 DF = 25

O autor Fernandes fornece ainda a interpretação do resultado,

[...] “Como o intervalo de confiança de 95% para a diferença está entre -21,49 e -10,38, podemos rejeitar a hipótese nula de que ambas possuem médias de produtividade iguais, já que para serem iguais, a diferença ou o intervalo de confiança para a diferença deveria conter o zero. Há também aqui uma estimativa para a diferença média encontrada entre ambas as máquinas, (FERNANDES, 2017)”.

Segundo Ron LARSON, quanto ao teste de hipótese utilizando valores P, o autor utiliza como exemplo a seleção de 30 franquias para determinar investimentos necessários que atenda cada uma delas. Para o autor o investimento médio amostral foi US\$ 135.000, e nesse caso o desvio padrão foi de US\$ 30.000. Em seu exemplo LARSON descreve uma situação hipotética para caso seja  $\alpha=0,05$  questionando então se haveria evidência para confirmar sua alegação referenciando para tanto o valor de P.

Segundo LARSON, “a alegação seria de que a média é diferente de US\$ 143.260, o que deduziria então segundo o autor  $H_0 \mu=US\$ 143.260$  e  $H_a \mu \neq US\$ 143.260$  nesse caso  $H_a$  seria sua alegação.

Para LARSON, o nível de significância é representado por  $\alpha=0,05$  o que resultaria segundo a estatística de teste padronizada aproximadamente z com -1,51.

Para LARSON a interpretação é assim descrita “com base na tabela 4 do apêndice B, uma vez que se trata de um teste bicaudal, o valor de P é igual ao dobro da área à esquerda de  $z=-1,51$ . Nesse caso  $P=2(0,0655)=0,1310$ ”.

Continua ainda LARSON “uma vez que o valor de P é maior do que  $\alpha$ , é impossível rejeitar a hipótese nula. Assim, não há evidências suficientes para ao nível de 5%, concluir que o investimento médio em Franchise não seja US\$ 143.260. LARSON apresenta ainda a mesma solução utilizando o software do Minitab, conforme figura 12.

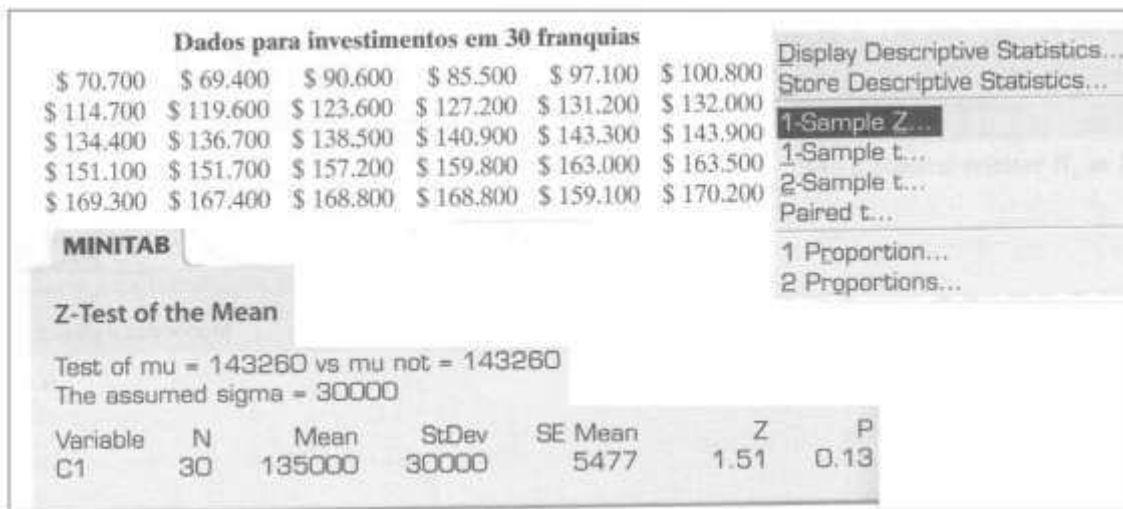


FIGURA 12: Teste 1 Sample Z no Minitab  
 FONTE: LARSON (2011 p. 294)

Continua ainda LARSON exemplificando o teste de hipótese para fornecimento de 14 veículos caminhonetes. Nesse caso o autor apresenta a solução utilizando o software do Minitab, conforme figura 13.

Nesse teste o autor assim descreve “um vendedor de carros usados afirma que o preço médio de um Ford F-150 1999 é de pelo menos US\$ 16.500. Você suspeita da alegação e determina que uma amostra aleatória de 14 veículos similares tem preço médio de US\$ 15.700 e desvio padrão de US\$ 1.250.”

Questiona ainda LARSON se haveria evidências suficientes para rejeitar a alegação do vendedor a um nível de  $\alpha=0,05$ . Para LARSON, a alegação “o preço médio é de pelo menos US\$ 16.500”, nesse caso a hipótese nula e alternativa seria representada por  $H_a \mu < \$16.500$  e  $H_0 \mu \geq \$16.500$  (alegação).

Nos ensina LARSON que o objeto do teste é monocaudal esquerdo, “cujo nível de significância é  $\alpha=0,05$  e o grau de liberdade é igual a 13”. Conclui LARSON que o valor crítico é de representado por  $t_0=1,771$  e a região é  $t < -1,771$ , o que para o autor significa dizer que o valor de “t” é de aproximadamente -2,39.

LARSON apresenta então o mesmo modelo desta vez interpretado pelo software do Minitab, e interpreta o resultado concluindo que se o valor de “t” incide na região de rejeição, deve-se rejeitar a hipótese nula.

Nesse caso LARSON, demonstra que há evidência suficiente a um de significância de 5% para que seja possível rejeitar a alegação manifestada de que o preço médio de um veículo é de pelo menos US\$ 16.500.

| Dados para preços de 14 Ford F-150 Super Cab |           |           |           |           |           |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | \$ 14.500 | \$ 13.790 | \$ 13.800 | \$ 14.030 | \$ 15.400 |
|  | \$ 15.560 | \$ 15.855 | \$ 15.935 | \$ 16.150 | \$ 16.300 |
|  | \$ 17.100 | \$ 17.100 | \$ 17.070 | \$ 17.210 |           |

| MINITAB                                |    |       |       |         |       |       |
|--|----|-------|-------|---------|-------|-------|
| T-Test of the Mean                     |    |       |       |         |       |       |
| Test of $\mu = 16500$ vs $\mu < 16500$ |    |       |       |         |       |       |
| Variable                               | N  | Mean  | StDev | SE Mean | T     | P     |
| C1                                     | 14 | 15700 | 1250  | 334     | -2.39 | 0.016 |

FIGURA 13: Veículos Teste 1 Sample Z no Minitab  
 FONTE: LARSON (2011 p. 294)

Em um exemplo LARSON executa um novo teste de hipótese para uma proporção. Para o autor “o Harper’s index alega que 23% dos norte-americanos são favoráveis a proibição do cigarro. Segundo LARSON em um teste aleatório de 200 pessoas nos EUA questionando se elas são favoráveis ou não a tornar ilegal o uso do cigarro”.

Das 200 pessoas descreve o autor que 27% são favoráveis, o que define a indagação se a um nível de significância de  $\alpha=0,05$ , haveria evidência suficiente para que se pudesse rejeitar a alegação.

Para o autor, “os produtos  $np=200(0,23) = 46$ , e  $nq=200(0,77) = 154$  significam que ambos são maiores que 5. LARSON utiliza então o teste “z”, sob a alegação de 23% das pessoas nos EUA são favoráveis a tornar o cigarro ilegal.

Conclui então LARSON que para  $H_0 p=0,23$  conforme alegado e que para  $H_a p$  é diferente de 0,23 ou 23%. Para o autor esse teste é bicaudal, ou seja para o nível de significância de  $\alpha=0,05$  o autor demonstra que os valores críticos são  $z_0 = -1,96$  e  $z_0 = 1,96$ .

Nesse caso segundo LARSON, o teste estatístico de z retorna o resultado de aproximadamente 1,34.

Efetuando o mesmo cálculo no Minitab, LARSON demonstra na figura 14 que o resultado de “z” pelo Minitab o valor é mesmo que calculado

manualmente. Conclui então o autor que não há evidência para se rejeitar a hipótese.

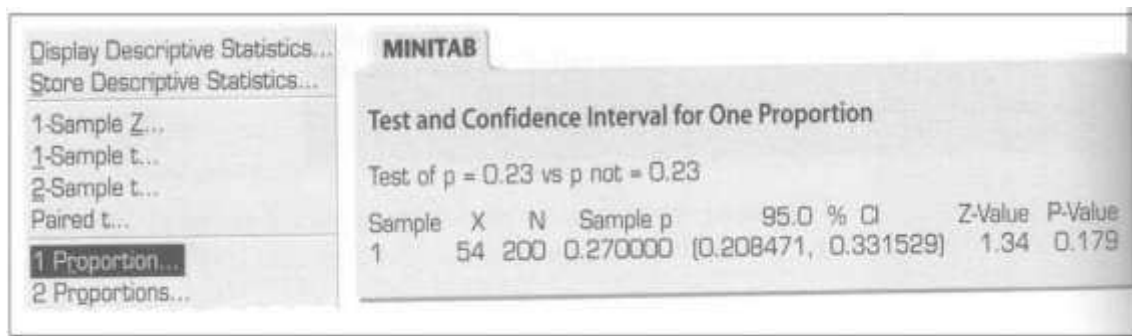


FIGURA 14: Teste 1 Sample Z no Minitab  
FONTE: LARSON (2011 p. 294)

Segundo FERNANDES, o teste de hipóteses aplicado para análise de duas proporções considera o conjunto de dados oriundos de duas populações e tem por objetivo analisar se elas são significativamente diferentes.

Para o autor, este procedimento usa a hipótese nula considerando que a diferença entre duas proporções populacionais seja igual a um valor hipotético ( $H_0: p_1 - p_2 = P_0$ ), e a testa contra uma hipótese alternativa, que para o autor pode retornar um resultado unicaudal à esquerda ( $p_1 - p_2 < P_0$ ), unicaudal à direita ( $p_1 - p_2 > P_0$ ), ou bicaudal ( $p_1 - p_2 \neq P_0$ ).

Para FERNANDES, o teste de hipóteses aplicado para análise de duas proporções compara o resultado de dois conjuntos amostrais os quais apresentam resultados diferentes.

Segundo FERNANDES, em seu exemplo considera que o candidato A concorre em uma determinada eleição. O teste evidenciado procura determinar se o sexo de uma pessoa reflete no seu voto, e assume a observação de que 55% dos homens e 45% das mulheres apóiam o candidato A.

Para FERNANDES, o teste de duas proporções é aplicado para determinar se esta diferença observada é estatisticamente significativa. As hipóteses de um teste bicaudal seriam representadas por  $H_0: p_h - p_m = 0$  e interpreta “a proporção de homens que apóiam o candidato A é igual a proporção de mulheres que suportam o candidato A”.

Para a condição alternativa, FERNANDES determina  $H_1: p_h - p_m \neq 0$  interpretando então que “a proporção de homens que suportam o candidato A é diferente da proporção de mulheres que suportam o candidato A”.

Segundo FERNANDES, “para realizar o cálculo da estatística de teste Z e também efetuar o teste de hipóteses no Minitab, vá para o menu Stat > Basic Statistics > 2 Proportions... Em seguida, escolha Summarized data no drop-down, e preencha os dados nos campos das duas amostras”, conforme demonstra a figura 15.

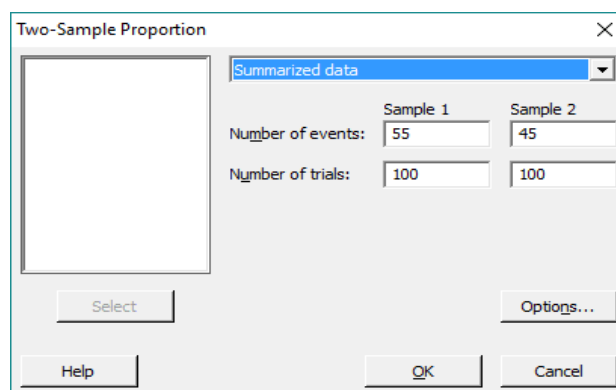


FIGURA 15: Teste 1 Sample Z no Minitab  
FONTE: FERNANDES (2017)

Segundo FERNANDES, o resultado para esse teste considerando essa hipótese em relação ao intervalo de confiança para duas proporções seria assim representado.

| Sample | X  | N   | Sample p |
|--------|----|-----|----------|
| 1      | 55 | 100 | 0,550000 |
| 2      | 45 | 100 | 0,450000 |

Segundo FERNANDES a interpretação seria efetuada da seguinte maneira:

Difference =  $p(1) - p(2)$

Estimate for difference: 0,1

95% CI for difference: (-0,0378957; 0,237896)

Test for difference = 0 (vs  $\neq 0$ ):  $Z = 1,42$  P-Value = 0,155

Fisher's exact test: P-Value = 0,203

Para FERNANDES, “o intervalo de confiança, inicia em -0,037 e vai até 0,237. Neste intervalo, o valor zero está contido, e isto significa que a hipótese nula (de que a diferença  $p_1 - p_2 = 0$ ), ganha força”.

Conclui ainda FERNANDES que a estatística de teste Z é igual a 1,42, o que significa dizer que para o autor é estatisticamente comprovado de que não existe influência do sexo na intenção de voto para o candidato A. Abaixo a representação da estatística do teste  $Z = 1,42$  representada sobre o intervalo de aceitação da hipótese nula.

### 2.3 APLICAÇÃO DO DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE - QFD

De acordo com o que nos ensina Cheng, o QFD - Quality Function Deployment, ou Desdobramento da Função Qualidade, é uma ferramenta que tem por objetivo idealizar um processo que receba a voz do cliente, desenvolvido e implantado originalmente pelos orientais no ano de 1960, e difundida atualmente pelo mundo.

Segundo Cheng, a metodologia QFD – Quality Function Deployment, ou Desdobramento da Função Qualidade – foi criada no Japão no final dos anos 60 e atualmente é utilizada por cerca de metade das grandes empresas japonesas.

A matriz QFD é uma ferramenta eficaz e que poderá ser aplicada na compilação dos requisitos recebidos ou manifestados de modo formal e escrito ou percebido por observações verbais atribuídas pelos alunos.

Esses requisitos necessariamente serão considerados ainda que por menor que seja permite que o grupo do trabalho planeje o escopo com qualidade exatamente como solicitado, desmembrando os requisitos em atributos e atribuindo a cada um deles valores cujo produto permitirá à geração de índices estatísticos voltados a elaboração de uma matriz que mapeie as prioridades de atenção no processo para fornecimento do produto ou serviço, conforme figura 16.

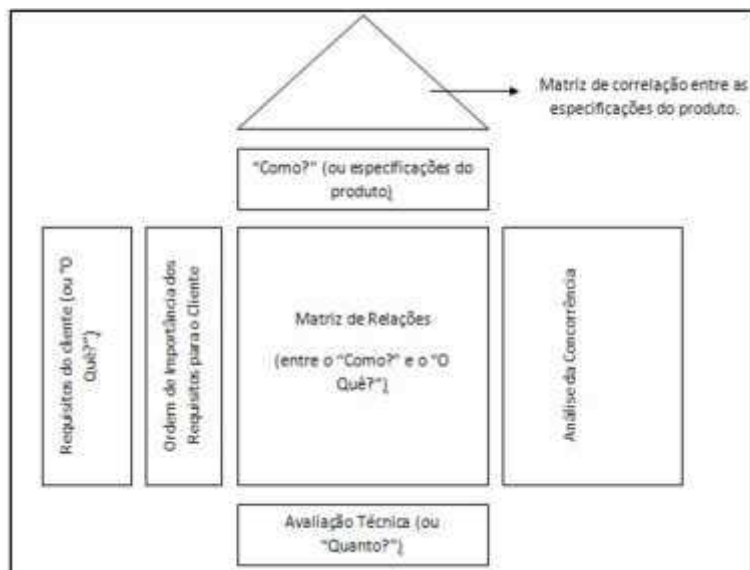


FIGURA 16: Matriz de correlação QFD  
 FONTE: Infoescola (2017)

De acordo com AKAO, o produto do trabalho do grupo deve guardar a característica de ser, produzido para atender especificação do professor, encomendado ou demandado segundo uma especificação técnica.

A aplicação da matriz QFD no levantamento dos requisitos elencados pelo professor durante a negociação com o grupo de alunos para fornecimento de serviço apresenta e preserva ainda o mesmo caráter de ser eficaz quanto ao resultado a ser atingido.

[...] o QFD é uma metodologia comprovadamente eficaz para se obter respostas rápidas do que os clientes necessitam. Utilizando equipes multifuncionais, com conhecimento sobre o desempenho dos produtos junto aos clientes, tem-se um eficaz meio de comunicação para “ouvir o cliente”, questão chave para transformar as necessidades dos clientes em projetos de sucesso (AKAO, 1996, p. 146).

Tal como ensina Cheng, a literatura amplia ainda mais as referências quanto a eficiência da aplicação no processo para desenvolvimento de novos serviços “o QFD é um método eficiente de desenvolvimento de novos serviços e mantendo sobre todo o desenvolvimento relações sólidas com os clientes” (CHENG, 2007, p.112).

Também para (Miguel, 2006) na relação do grupo com o interessado no resultado é indiscutivelmente prioritário recorrer aos termos do pedido formal



emitido pelo cliente de modo que o resultado seja fruto gerado do que foi realmente encomendado.

Para AKAO, a eficiência do processo de levantamento de dados para aplicação na construção da casa da qualidade permite a tomada de decisão para solucionar problemas levantados pelo grupo de trabalho em qualquer fase do processo, pois aproveita todas as referências emanadas em descrever as necessidades e expectativas no padrão superior a qualquer outro método ou ferramenta, conforme também demonstra a figura 17.

[...] desdobramento da função qualidade (QFD) é um nome bastante incompleto para tão poderosa ferramenta. Com ela pode-se resolver problemas, tomar decisões e fazer planejamentos. O QFD, durante muitos anos, foi rotulado com uma série de outros nomes como Voz do Cliente, Casa da Qualidade voltada para o Cliente, Planejamento Matricial do Produto, Matriz de Decisão (AKAO, 1996, p. 161)

Por esse conceito, uma vez desdobrado a matriz é possível que seja compreendida como um produto entre requisitos e oportunidades verificadas, “A casa da qualidade é obtida pelo cruzamento da tabela dos requisitos do cliente (ou da qualidade exigida) com a tabela das características de qualidade” (AKAO, 1996, p. 190).

Segundo Miguel, “o QFD tem sido amplamente utilizado para desenvolver novos serviços, porém nota-se que a utilização do QFD tem evoluído de forma eficaz para outras aplicações como Desenvolvimento de produtos, processos e outras aplicações não convencionais” (MIGUEL, 2006).

| Requisitos do cliente                           | Características de engenharia |   |                         |                        |                           |                                      |                               |
|---|-------------------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
|   | Importância para o cliente    | Verificar configuração da máquina e projeto | Layout e arranjo físico | Recursos para produção | Treinamento e capacitação | Parcerias com fornecedores primários | Relatório de inspeção técnica |
| Capacidade de produção do equipamento           | 8                             | ○   |                         |                        |                           |                                      |                               |
| Preço para aquisição do produto                 | 8                             | ⊗   |                         |                        |                           | ○                                    |                               |
| Prazo para fornecimento de equipamentos e peças | 7                             |   |                         |                        |                           |                                      |                               |
| Qualidade da brita em formato cúbico            | 7                             | ○   |                         |                        |                           |                                      |                               |
| Assistência técnica imediata                    | 3                             |   |                         | ○                      | ○                         |                                      |                               |
| Peças de reposição em estoque                   | 3                             |   | ○                       |                        |                           | ○                                    |                               |

Condiciona: ⊕ Positiva forte    ⊗ Negativa    ○ Positiva    ⊗ Negativa forte  
 Relaxamento: Fator=9    Médio=3    Fator=1

FIGURA 17: Atribuição de valores QFD  
 FONTE: Adaptado pela autora

Complementa AKAO, que a ferramenta aplicada para levantamento dos estudos literários fruto do processo de pesquisa com base na matriz da qualidade, reflete no procedimento seqüencial para que seja possível atingir a casa da qualidade. A figura 18 ilustra o caminho na obtenção dos dados.

Ampliando a necessidade de interpretar o interesse do aluno é possível admitir que as manifestações nem sempre sejam obtida pelo meio formal, podendo ser percebida durante aulas na instituição ou virtualmente o que torna procedimental o registro de detalhes que possam levar ao entendimento.



FIGURA 18: Matriz de correlação QFD  
 FONTE: Adaptado pela autora

Segundo AKAO, ao executar um plano tomando por base os conceitos, técnicas e habilidades são possíveis definir a casa da qualidade demonstrando a correlação entre os requisitos do produto e as características da qualidade.

[...] a casa da qualidade pode ser definida como a matriz que tem a finalidade de executar o projeto da qualidade, sistematizando as qualidades verdadeiras exigidas pelos clientes por meio de expressões lingüísticas, convertendo-as em características substitutas e mostrando a correlação entre essas características substitutas (características de qualidade) e aquelas qualidades verdadeiras. (AKAO, 1996, p. 208)

Nesse contexto lembra (AKAO, 1996) “alertam que nem sempre os requisitos são obtidos diretamente dos representantes, podendo ser gerados dentro da própria sala de aula, através da experiência dos seus colaboradores”

Aprofundando um pouco mais o conhecimento na busca da literatura, é possível observar a existência de processamento de informações que

resguardam a característica do fundamento do princípio da qualidade durante o planejamento do escopo, conforme figura 19.

Segundo (AKAO, 1996), “a tabela das características de qualidade é também chamada de Tabela das características do produto”.

| Requisito de projeto<br>Vs. Requisitos<br>clientes | Importância | Requisito<br>de projeto 1        | Requisito<br>de projeto 2        | ... | ... | Requisito<br>de projeto m         |
|--|-------------|----------------------------------|----------------------------------|-----|-----|-----------------------------------|
| Requisitos clientes 1                              | $C_1$       | $S_{1x1}$                        | $S_{1x2}$                        | ... | ... | $S_{1xm}$                         |
| Requisitos clientes 2.                             | $C_2$       | $S_{2x1}$                        | $S_{2x2}$                        | ... | ... | $S_{2xm}$                         |
| ...  | ...         | ...                              | ...                              | ... | ... | ...                               |
| ...  | ...         | ...                              | ...                              | ... | ... | ...                               |
| Requisitos clientes n.                             | $C_n$       | $S_{nx1}$                        | $S_{nx2}$                        | ... | ... | $S_{n xm}$                        |
| Importância relativa dos Requisitos<br>de Projeto  |             | $\sum_{i=1}^n C_i \times S_{i1}$ | $\sum_{i=1}^n C_i \times S_{i2}$ | ... | ... | $\sum_{i=1}^n C_i \times S_{i m}$ |

FIGURA 19: Atribuição de valores aos requisitos no QFD  
FONTE: Vasconcelos, E.C (2004 p.53)

Para AKAO a função é traduzir a “voz do cliente” para “voz dos requisitos”, ou seja, transformar os requisitos em características de projeto que sejam capazes de compor um hardware físico equivalente a um trabalho coletivo com a qualidade projetada.

Da mesma forma é preciso considerar que as características do trabalho a serem desenvolvidas são requisitos para aceitação final do produto, pois segundo (AKAO, 1996), “As características de qualidade são características técnicas, ou características substitutas, para o produto final”.

Segundo (D’Avila e Oliveira, 200) “as atividades de controle podem ser divididas em quatro categorias, baseadas na natureza do objetivo a que se relacionam com o modelo operacional, financeiro, legal e de proteção dos ativos da organização”.

Para (CHENG et al. 1995), “a voz do cliente deve ser transformada em características de qualidade”, na busca pelos benefícios em se aplicar a matriz do QFD. A figura 20 demonstra os benefícios dessa aplicação.

Ainda a respeito do plano de controle do processo é possível aprender que os desvios de processos devem ser levantados com tempo hábil e suficiente para gerar um plano de correção, tal como nos ensina D’Avila, “o

controle para ser eficaz precisa apontar os desvios com tempo suficiente para permitir uma ação corretiva”. (D’Avila e Oliveira, 2002).



FIGURA 20: Benefícios na aplicação do QFD  
 FONTE: Vasconcelos, E.C (2004 p.60)

Complementa ainda o doutrinador que, “a necessidade de enfrentar os requisitos como parâmetro estatístico disponibilizado frente as possibilidades de enquadramento nos modelos do desvio devem ser distribuídos e plotados entre os limites aceitáveis pelo docente” (D’Avila e Oliveira, 2002, p. 132).

Segundo AKAO, essa é uma razão pela qual o professor determina a necessidade de tomada de decisão em incluir o QFD como uma ferramenta para sintetizar as técnicas e habilidades do grupo, direcionadas aos requisitos do produto final, o que possibilita o acompanhamento conforme estipulados no plano do aprendizado.

Para AKAO, “o QFD é uma técnica que possibilita a introdução dos desejos dos clientes nos projetos dos serviços” e complementa ainda que “o QFD é uma forma sistemática de escutar os clientes para compreender exatamente o que eles querem, para determinar qual é a melhor forma de atender aos seus desejos com os recursos disponíveis” (AKAO, 1996).

Segundo o autor, o resultado dessa interpretação nos leva a considerar que a literatura reconhece que existem padrões de qualidade como técnicos para receber do grupo de alunos a entrega de um resultado formal.

Em seus ensinamentos, Akao, se manifesta quanto ao sistema da qualidade, “assim define um sistema de qualidade como o sistema de

procedimentos técnicos e administrativos para fornecer um produto com padrões de qualidade especificados”

Segundo (CHENG, 2007) e recorrendo se ainda aos ensinamentos da literatura é possível encontrar referências quanto a solidez do cliente em preservar o equilíbrio entre a necessidade de atender ao padrão estipulado e o desenvolvimento customizado, “QFD é um método eficiente de desenvolvimento de novos produtos e mantendo sobre todo o desenvolvimento relações sólidas com os clientes”.

Ainda a respeito das características da aplicação da matriz do QFD é possível aproveitar a possibilidade de substituir características por necessidades descritas.

Nesse contexto AKAO assim se manifesta “o desdobramento da Função qualidade é converter as exigências dos usuários em características substitutivas as características de qualidade”. (AKAO, 1996).

Os benefícios para instituição que aplica a ferramenta do QFD além de treinamento da equipe em sensibilizar a expectativa do cliente retorna redução de falhas, redução de custos,

[...] os benefícios do QFD, já comprovados pelo uso, são: 1 - Redução do tempo de desenvolvimento, 2 – redução de número de mudanças de projeto, 3 – redução das reclamações de clientes, 4 - redução de custos/perdas, 5- redução de transtornos e mal-estar entre funcionários, 6 - aumento de comunicação entre departamentos funcionais, 7 – crescimento e desenvolvimento de pessoas através do aprendizado mútuo e 8 - maior possibilidade de atendimento a exigências de clientes. (CHENG, 2007, p.148).

Quanto a Matriz da Qualidade propriamente dita, a casa da qualidade é o resultado do produto dos índices atribuídos em tabelas segundo as expectativas, “A casa da qualidade é obtida pelo cruzamento da tabela dos requisitos do cliente (ou da qualidade exigida) com a tabela das características de qualidade”. (AKAO, 1996)

Ainda de acordo com AKAO, “Os requisitos dos clientes são as expressões linguísticas convertidas (qualitativamente) em necessidades reais” (AKAO, 1996).

O processo estatístico é um elemento comprobatório da aplicação do equilíbrio entre os requisitos estipulados e o planejamento estratégico da qualidade, tal como nos ensina AKAO, “é no plano de qualidade que a estratégia da empresa é inserida no planejamento do produto” (AKAO, 1996).

Do ponto de vista estatístico necessário se faz a interpretação dos índices obtidos pela multiplicação dos fatores distribuídos para formação da casa da qualidade, segundo D’Avila “o controle para ser eficaz precisa apontar os desvios com tempo suficiente para permitir uma ação corretiva”. (D’Avila e Oliveira, 2002).

## 2.4 APLICAÇÃO DA PLATAFORMA DIGITAL

Nos ensina (CHENG, 2007), que o estímulo ao aluno para produção de resultado retorna satisfação ao professor por ter atingido o seu objetivo, ou seja estimulou o discente a participar das atividades coletivas e permitiu que por meio dos recursos utilizados absorvesse o conhecimento necessário previsto no programa institucional.

Segundo (SOBRINHO, 2008), demonstrar que as atividades produzidas pelos discentes de modo coletivo permitem que seja conhecido pelo docente antes de serem submetidos por meio de *upload*.

Esse método permite que o docente acompanhe simultaneamente a execução individual das atividades desenvolvidas nas plataformas digitais pelo discente.

Segundo Bernardo, a tela do drive é assim. “Nela, aparecem os seus arquivos (que podem ser organizados em pastas). Para criar uma nova pasta clique em **Novo> Pasta** e dê um nome para ela. Também é possível criar uma pasta dentro da outra”.

A plataforma pode ser utilizada como auxílio na avaliação, pois possibilita que o docente utilize o recurso por meio de *computadores* ou *tablets* para estimular os alunos a interagirem com o assunto em pauta de discussão.

A plataforma digital é fator agregador da comunidade educacional. A figura 21 demonstra a plataforma digital.



FIGURA 21: Instalação da Plataforma Digital

FONTE: Bernardo (2016)

Complementa (SOBRINHO, 2008) que avaliar as atividades dos alunos como parte integrante do processo educacional requer do docente interagir com o discente de modo que ela absorva o estímulo como crítica construtiva principalmente durante períodos coletivos para que ele possa refletir sua participação na execução dos trabalhos.

[...] deve construir os campos sociais de discussão e valoração a respeito dos processos, contextos, produtos, objetivos, procedimentos, estruturas, causalidades, metas de superação, condições de produção das atividades educativas, sentidos e impactos na formação dos cidadãos e na construção da sociedade democrática. (DIAS SOBRINHO, 2008, p. 194)

É formativo o método de avaliação que auxilia o aluno a observar, reter e aprender e a se desenvolver, posto que participa e atende as regras da aprendizagem e do desenvolvimento de um projeto educativo.

Segundo (SOBRINHO, 2008), a avaliação formativa baseada na utilização de recursos digitais contribui para a formação de alunos entenderem o direcionamento do professor em conduzir regras para que o aluno tenha

competência em realizar tarefas de participação coletivas, de produzir habilidades e conhecimentos e de solucionar problemas.

Bernardo sugere algumas dicas como colocar o nome da escola ou da turma, por exemplo, para localizar mais facilmente depois, posto que sejam estímulos direcionadores da criatividade. A figura 22 ilustra essa atividade.

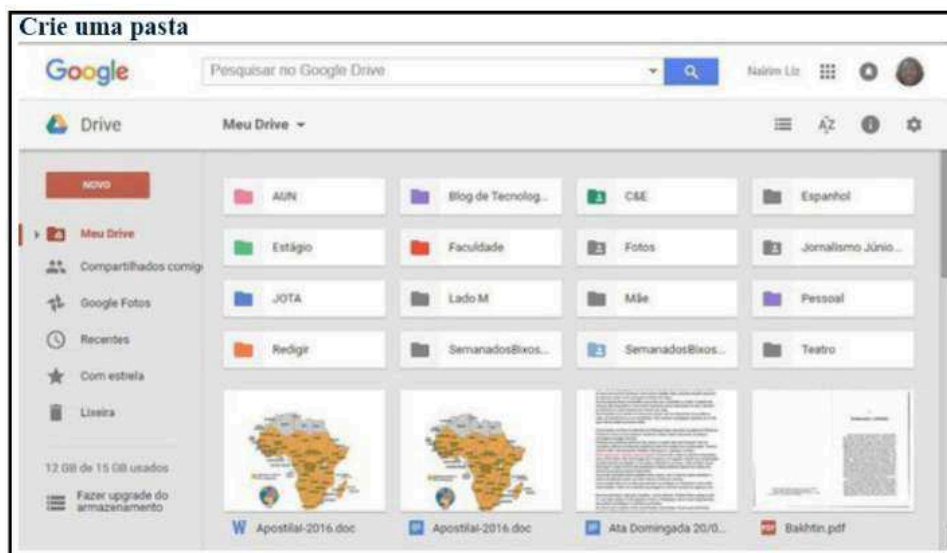


FIGURA 22: Criatividade na Plataforma Digital  
 FONTE: Bernardo (2016)

O método da avaliação baseada na utilização da plataforma em sala de aula é uma ferramenta para o acompanhamento e orientação do aluno durante a definição das diretrizes dos conteúdos de forma significativa e relevante, planejadas para guiar o discente a participar de modo ativo na elaboração da sua parte colaborativa para formação do trabalho escolar.

Não deverão restar dúvidas com relação ao que será desenvolvido individualmente, razão esta que cada um dos integrantes do grupo deverá saber a parte que lhe compete antes do ajustamento e consolidação do trabalho coletivo, ou seja, nesse instante o discente questiona em sala e acerta com os demais discentes o que será desenvolvido.

Segundo (ESTIMA, 2017) “Por melhores que sejam nossas ferramentas, a interação dos educadores e alunos e a troca de experiências entre eles são fatores importantes e um diferencial dos cursos. A tecnologia terá de potencializar todos esses recursos.”



Desta forma, os discentes que se sentem em minoria em relação a totalidade dos alunos podem se sentir desconfortáveis, especialmente em salas menores para questionarem ou sugerirem fatos em relação ao assunto discutido.

De acordo com Estima, o professor elabora o direcionamento do assunto a ser discutido, sugere potenciais respostas utilizando seu equipamento eletrônico e solicita aos alunos que participem com novas sugestões, e, por fim escolham a melhor resposta em relação ao assunto indagado.

[...] O fato de o professor utilizar um recurso eletrônico aproxima os alunos da tecnologia e estimula a participação em programas educacionais, considerado então a utilização de softwares de resposta de como critério vantajoso em comparação com os sistemas de flash cards e hands up (“levantar as mãos”). Nestes dois casos, os cartões e as mãos são mantidos levantados para a contagem pelo professor, quebrando o anonimato (Estima. 2009).

Nesse caso a utilização de um sistema de resposta ou indagação virtual permite que o aluno se integre ao ambiente dos estudantes sentindo-se mais envolvidos na aula sem temor pela resposta errônea.

Segundo Caldwell, a plataforma é uma espécie de método voltado ao divertimento e ou ao entretenimento dos discentes, para estímulo a participação das atividades de preparação de um trabalho coletivo.

Complementa (Caldwell, 2007), “Tanto o docente quanto o discente enfrentam situações ou problemas técnicos que afetam a utilização de recurso de modo apropriado, podendo acarretar atitudes negativas por parte dos discentes em relação ao uso do sistema de resposta baseado na aplicação de software”.

Segundo (Caldwell, 2007), mesmo que o recurso eletrônico seja de fácil aplicação alguns alunos não se estimulam mediante problemas de configuração.

Assim ensina AKAO, “É fator fundamental para que o docente utilize recurso eletrônico que ele saiba e domine as variáveis competentemente para o discente não fique aguardando formatação ou configuração do recurso eletrônico”.

Por esse aspecto é fato que o professor precisa aprender formas de instrução apropriadas para o uso de recurso eletrônico em sala de aula.

Para (Caldwell, 2007) “do mesmo modo pode não ser necessário prover habilitação e treinamento aos alunos, dado que atualmente todo educando é movido por estímulo na utilização de celulares em sala de aula”.

De qualquer modo é essencial a provisão de manual físico ou eletrônico, para que o discente possa recorrer para resolver eventuais dúvidas

As ferramentas digitais são recursos que permitem ao professor tornar a aula mais dinâmica, participativa e estimulante ao aluno. Para que isso seja possível é necessário que os docentes utilizem os recursos disponíveis e estimule os alunos a participarem dos desafios integrados a tecnologia.

Segundo (ESTIMA, 2017) “A metodologia estimula o engajamento dos participantes. Há uma excelência acadêmica: o diretor do programa acompanha a frequência do aluno e tudo o que ele faz.”

Esse método amplia a facilidade de trato com os discentes e facilita o próprio trabalho, despertam o interesse dos estudantes na execução de trabalhos coletivos e participações em sala de aula. O ambiente digital agrega benefícios para a carreira profissional do professor.

O Google Drive é um recurso de plataforma digital que pode ser utilizada pelos alunos como estímulo participativo em trabalhos coletivos com acompanhamento do professor nas tarefas e atividades previamente estabelecidas.

Os alunos podem deixar seus resumos e textos individuais no mesmo ambiente coletivo que por fim se tornará um trabalho conjunto passível de acompanhamento por parte do docente. Esse recurso permite que vídeos, textos e áudios sejam salvos na plataforma e acessados por todos de modo simultâneo, além de permitir que seja acompanhado pelo professor e discutido com os alunos em sala de aula.

Segundo (ESTIMA, 2017) “Os simuladores permitem analisar uma situação, tomar decisões e ver o que acontece a partir dessas ações.”

É um modo de cobrança semanal em relação ao andamento e evolução do assunto acordado e um modo eficiente de comunicação entre professor e aluno, principalmente se considerado for o prazo para entrega dos trabalhos.

O compartilhamento dos arquivos em tempo real será relevante e estimulante para todos os alunos que compõem os grupos, pois nesse aspecto é possível criar espaços para determinar responsabilidades individuais.

Essa ferramenta foi desenvolvida com o objetivo educacional e participativo de modo que o aluno sinta-se estimulado em participar do conjunto final do trabalho, mantendo as turmas em ambiente virtual de ensino embora monitorado de forma presencial ou à distância pelo docente.

De acordo com Bernardo, essa plataforma permite ao professor utilizar ferramentas, softwares e cadastrar uma turma além de atribuir nome a essa turma, sendo, portanto acessada por meio de código disponibilizada pelo Google além do envio de avisos por meio de e-mail.

[...] você pode escrever documentos, montar planilhas e apresentações de slides, criar formulários e organizar arquivos em pastas. Você pode estar se perguntando, “Mas qual é a diferença entre usar esses recursos através do Drive e pelo pacote Office instalado no meu computador?”. Bem, além de possuir as funcionalidades já existentes em programas como Word e Excel, o Drive permite: salvar arquivos em uma plataforma online (e chega de pen drives!), editar arquivos em conjunto, comentar trabalhos de forma fácil e direta. (Nairim Bernardo, 2016)

O fator que estimula o aluno moderno encontra similaridade das telas do plano educacional com as das redes sociais, as quais fazem parte do cotidiano do alunado. Por meio desse recurso é possível enviar aos discentes avaliações e receber trabalhos de cunho individual ou coletivo.

Segundo Bernardo, a plataforma possibilita que o docente se comunique com o aluno por meio de mensagens direcionadas e específicas. Essa facilidade retorna realimentação ao aluno a respeito do que foi produzido.

O estímulo inclui ainda medidas de organização, criatividade e geração de cores, para que se torne produtiva as pesquisas, permanecendo os arquivos em pastas separadas facilitando assim a comunicação entre professor e aluno. A figura 23 ilustra esse encantamento.

Essa interação revoluciona o método de comunicação entre o docente e a instituição posto que os registros sejam ratificados pelos discentes atendendo ao plano de programação institucional.

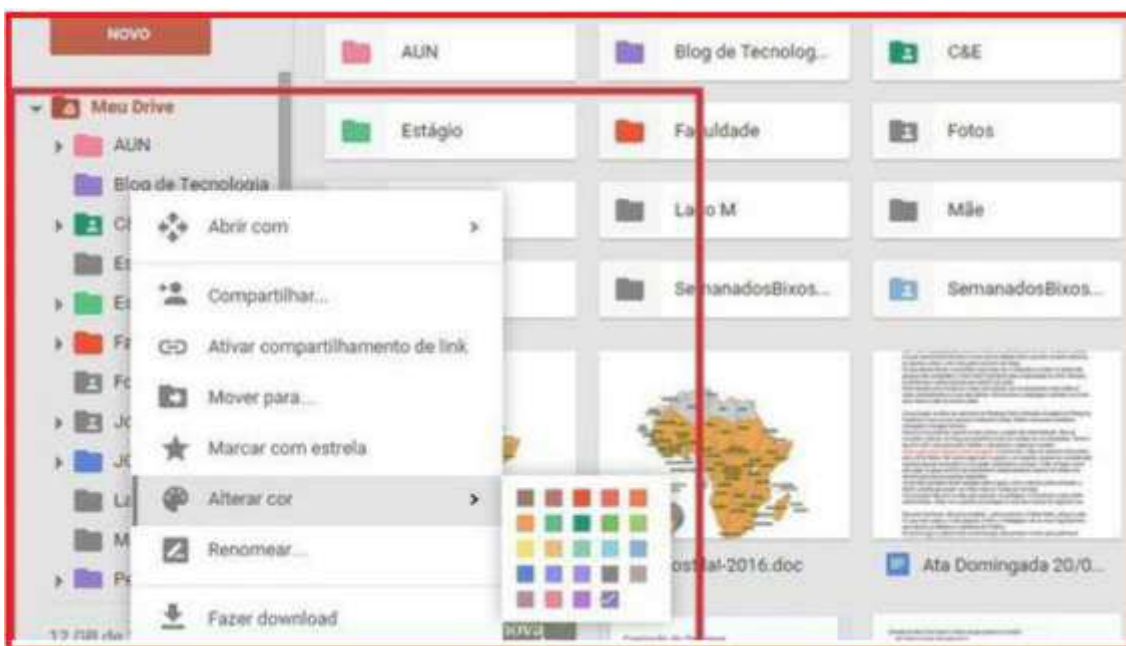


FIGURA 23: Formatação da Plataforma Digital

FONTE: Bernardo (2016)

A tecnologia digital modificou a forma de interação entre as pessoas, modificações estas obtidas durante anos de estudos e adversidades, na medida em que os computadores evoluíram e permitiram essa integração. É inconcebível imaginar que essa geração evolua sem estímulo da era digital.

Segundo (JURAN & GRAYNA, 1991), “a literatura num primeiro momento será necessário compreender quem é um potencial aluno cliente de um serviço, e o porquê da demanda, portanto “um cliente é qualquer pessoa que sofra o impacto do produto ou processo”.

A sociedade atual reflete esse conceito de interatividade, o que permite enfatizar que o aprendizado deva acompanhar essa atualidade de modo estimulante e participativo, proporcionalmente ao que se rende a tecnologia o uso de plataformas e softwares voltados aos modelos educacionais.

Com a revisão de literatura será possível compreender o padrão dos requisitos do processo da educação como qualidade aceita pelo aluno, agora entendido como cliente durante as tratativas de negociação para participação de um contrato cujo objetivo é o recebimento de um serviço pactuado e essencial para que o aprendizado seja fornecido pela organização e absorvido pelo aluno.

Segundo (CHENG et al. 1995, p. 65), “produto é qualquer coisa que possa ser oferecida a um mercado para satisfazer uma necessidade ou desejo, incluindo bens produtos de consumo e produtos industriais e serviços”

A motivação é o primeiro impulso que leva ao início de um projeto de aprendizagem e serviço. Para alcançar os alunos e fazê-los crescer no interesse e assimilar o conteúdo e o objetivo do exercício, é preciso buscar essa interatividade entre plataforma digital e ser humano.

O discente ao executar suas obrigações de modo individual para interagir com a coletividade tende a fazê-lo por simples obrigação, logo todo o aprendizado se esvai. Avaliando essa condição no intuito de incentivar o discente a produzir resultados, como estímulo é utilizado a plataforma digital pelo docente, permitindo assim que todos os discentes possam responder ao proposto pelas atividades tempestivamente e de modo simultâneo.

É certo que as atividades de motivação dependem do grau de consciência dos problemas que envolvem o aluno em sua rede social, todavia é de importância significativa para o crescimento coletivo trabalhar as variáveis o que permite que ele possa treinar também para a vida profissional, além de auxiliá-lo a produzir mesmo com problemas sociais, afinal, a empresa não espera pela sua dor.

Uma vez tomada à decisão de desenvolver um projeto, o passo seguinte é identificar os problemas a abordar para se atingir a meta pretendida pela disciplina. Esse diagnóstico nos permite detectar problemas e necessidades reais dos alunos e fatores associados a elas como deficiência no aprendizado de base.

Ao unirem-se em grupo, os discentes o fazem naturalmente por afinidade e isso predispõe o auxílio entre eles, portanto o fato de estudarem em grupos lhes confere a oportunidade que todos possam igualar-se em conhecimento.

Demonstrar o uso em um aplicativo como o Google Drive®, seria pouco perante nosso objetivo principal que são os efeitos de melhoria na qualidade dos trabalhos acadêmicos, mas com disponibilidade gratuita de 15 Gb é possível utilizá-la sob muitos aspectos acadêmicos legados aos alunos.

Segundo (Bernardo, 2016) “a vantagem na utilização da plataforma significa que seu arquivo fica salvo na nuvem e caso seu computador tenha algum problema, nada será perdido e quando precisar ir de uma escola à outra, não precisa levar pen drive, basta acessar a internet”.

A atividade de digitalizar um documento pode ser efetuada tanto no PC quanto no celular, e o configurador do drive irá armazená-lo para que possa ser usado em qualquer outro aparelho. Esse sistema é compatível com o Google®, o qual está à frente do sistema operacional Androide®. A figura 24 demonstra a seqüência de sua utilização.

Recursos como finalizar relatórios, documentos, montar planilhas, apresentações, formulários de pesquisa, edição de imagens, mapa mental, fazer traduções dos mais variados idiomas, armazenar arquivos, salvar anexos de e-mail e fazer backup de fotos diretamente no Drive são prerrogativas que a utilização de uma plataforma digital confere aos discentes.

No controle do monitoramento é possível que em cada arquivo o docente possa deixar um recado para o grupo ou eles se falarem entre si, como por exemplo selecionar um texto a ser corrigido com as devidas observações e registrar a evolução do quadro geral.

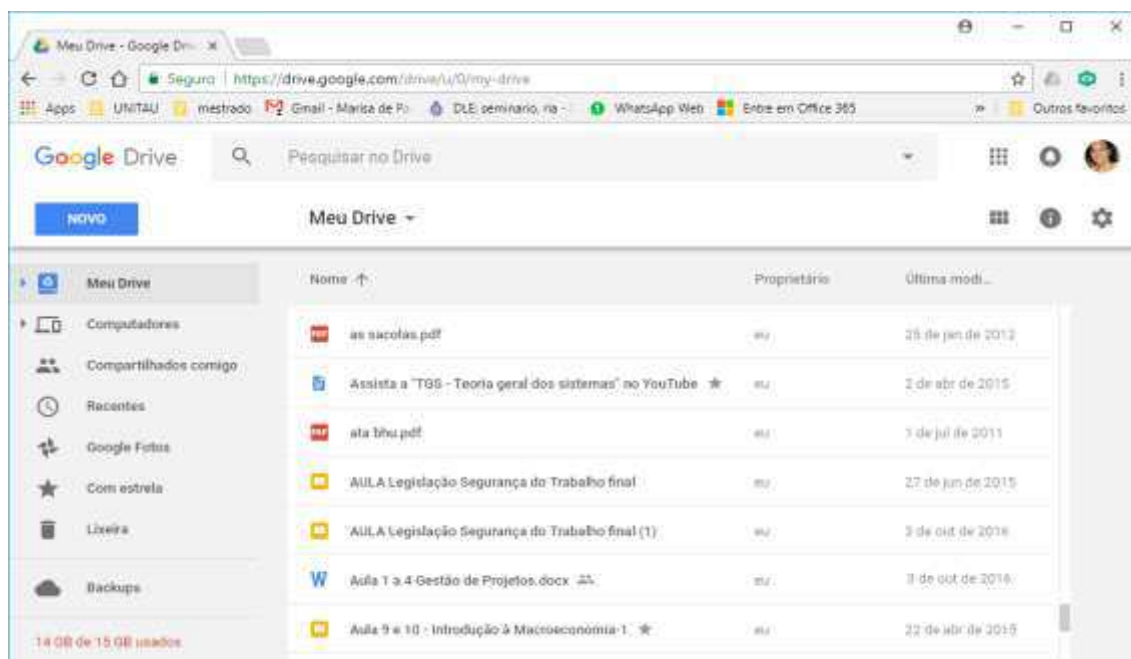


FIGURA 24: Sistema operacional da Plataforma Digital  
FONTE: Autora (2017)

A figura 25 a seguir demonstra e exemplifica a utilização da plataforma virtual. Importante salientar que o instante em que foi acessada por qualquer integrante do grupo a data aparece na tela da plataforma.

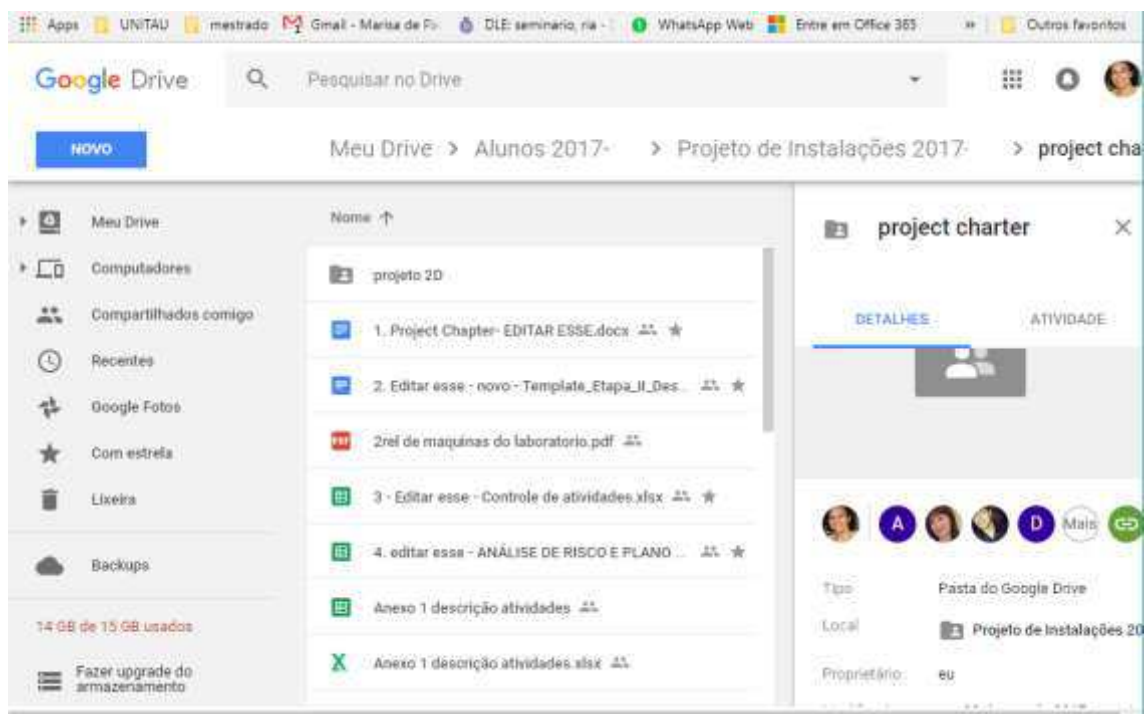


FIGURA 25: Aplicação da Plataforma Digital  
FONTE: Autora (2017)

A figura 26 a seguir exemplifica a utilização da plataforma digital para monitoramento de atividades individuais em grupos de trabalhos educacionais.

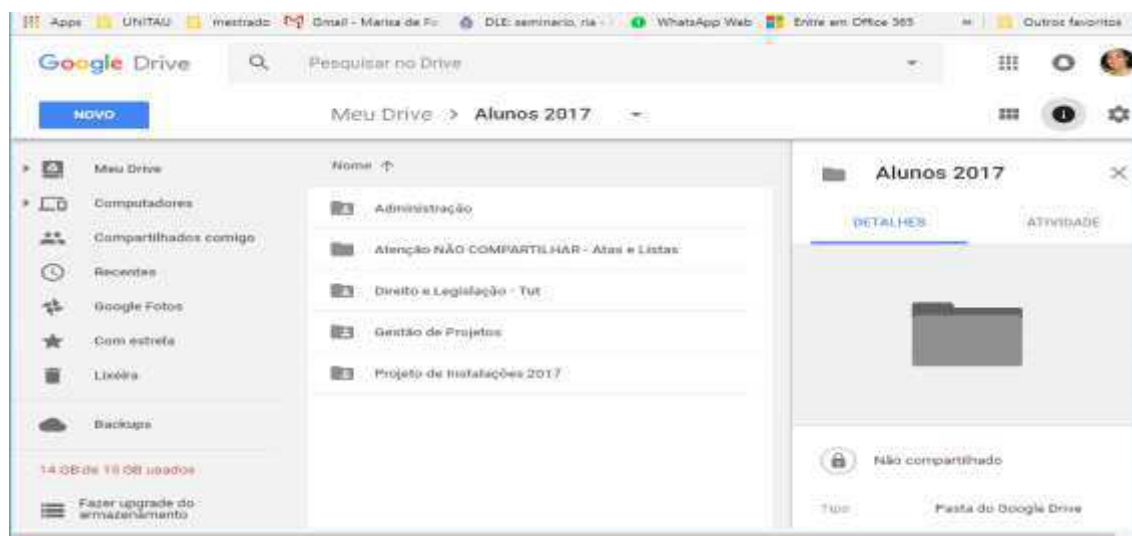


FIGURA 26: Exemplo de grupos monitorados utilizando-se a tela do Drive®  
FONTE: Autora (2017)

Fazem parte das atividades semanais ou diárias monitorarem o andamento dos grupos de trabalho. Isso evita que haja plágio corrente e também permite visualizar a manifestação de cada aluno na atividade através dos registros de atividades como demonstra a figura 27 no modelo de grupo monitorado.

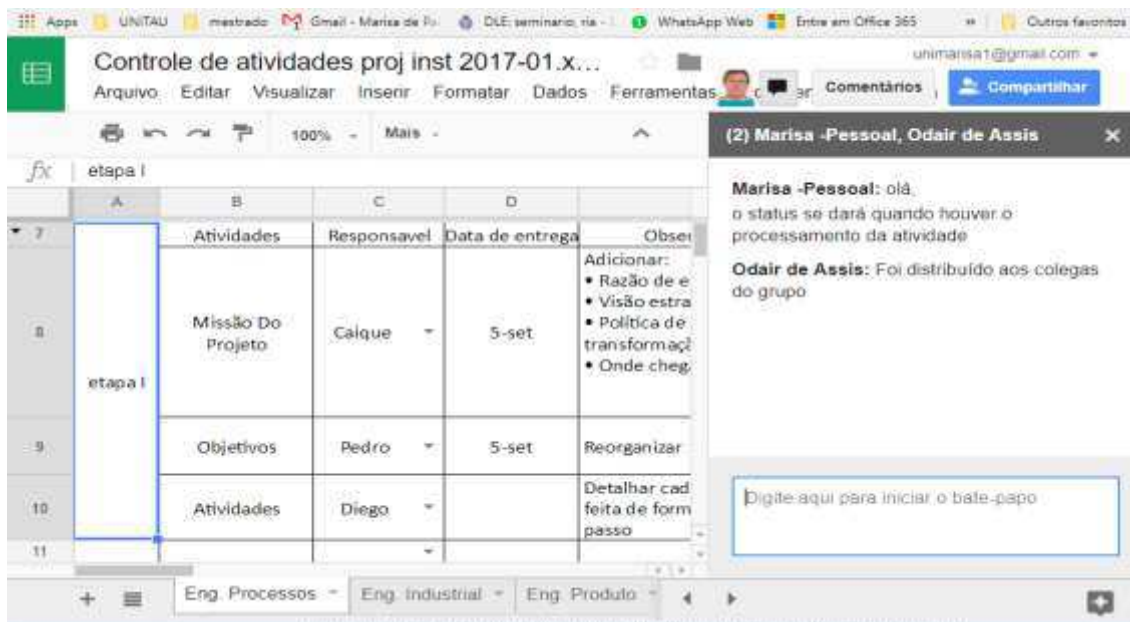


FIGURA 27: Tela de uso do Drive® no monitoramento pelo docente  
FONTE: Autora (2017)

Dentro de cada pasta existe uma atividade derivada da disciplina ministrada, pasta essa que contém arquivos necessários para que o trabalho evolua de forma otimizada eliminando um obstáculo muito comum que são os impedimentos que os alunos relatam como, por exemplo: a) Trabalham durante o dia ou em horário de turno; b) tem família pra cuidar nos finais de semana; c) moram longe um do outro componentes do grupo; d) os horários de cada componente do grupo não coincidem; e) dependem do final do horário de aula pra se reunirem e por isso não tem tempo hábil para desenvolver o projeto a contento.

A figura 28 demonstra alguns aplicativos dentre outros, que podem ser utilizados na plataforma digital do DRIVE®, conforme descreve o provedor do recurso, no site:

<[https://chrome.google.com/webstore/category/collection/drive\\_apps?hl=pt\\_BR](https://chrome.google.com/webstore/category/collection/drive_apps?hl=pt_BR)> .



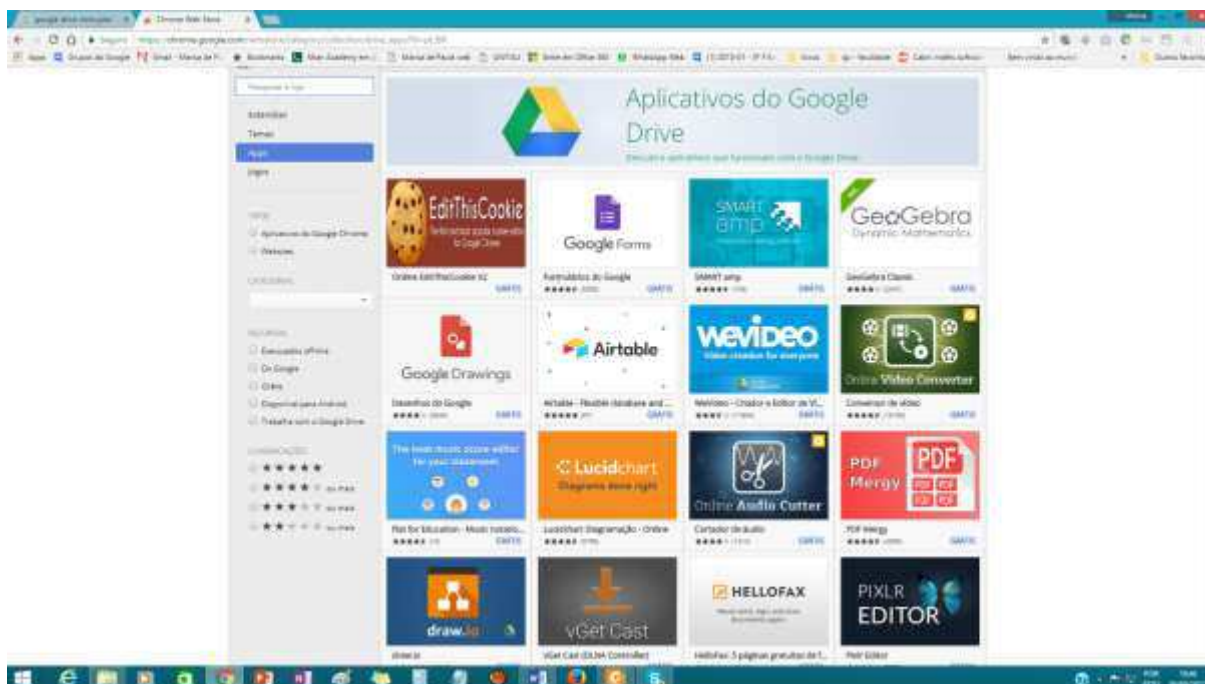


FIGURA 28: Exemplos de Aplicativos operacionais na plataforma digital

FONTE: Autora (2017)

## 2.5 AVALIAÇÃO DISCENTE

O sistema de avaliação que é assunto discutido pela doutrina nas áreas de pedagogia, psicologia, letras, entre outros, ocupa atualmente espaço entre os conceitos políticos e fenômenos educacionais.

É certo que tanto nas escolas públicas quanto nas escolas privadas o assunto merece destaque segundo o parâmetro em que evoluem os métodos aplicáveis, uma vez que o discente está submetido ao que a organização define como direcionamento avaliativo.

Nas universidades públicas o assunto ganha destaque em decorrência da preparação do aluno em se submeter aos testes, estudos, projetos, avaliações intermediárias e finais proporcionalmente ao período interno diário em que o docente dedica à instituição.

Segundo o plano de educação, uma vez atribuído competência ao docente por meio de horas contratadas de trabalho e no sentido de que o resultado do aproveitamento do aluno siga um princípio de evolução e

aproveitamento constante ressalta a necessidade de qualificar os programas e gerir os métodos avaliativos para os índices de aproveitamento.

Segundo [AFONSO (1998), DIAS SOBRINHO (em FREITAS, 2002), FREITAS (2007)] O Estado no poder de dirigir o programa educacional, está investido na melhoria do programa educacional constante, incluindo o desempenho resultante nos princípios da avaliação a qual informa o aproveitamento do aluno ou a incompetência do método.

Dias Sobrinho complementa ainda que o resultado do diagnóstico que por vezes além de demonstrar a insuficiência do aproveitamento discente atribui metas ou objetivos representado por índices abaixo do que seria requisito mínimo.

De suma importância salientar que decorrente do resultado obtido como média educacional das escolas o índice pode ser revisto para cima ou para baixo.

Vale lembrar que na medida em que os resultados são observados o que decorre é uma simples revisão da proporção, o que se conclui para o caso de elevação do programa da qualidade de ensino denuncia que o investimento em educação denota resultado favorável, e por outro lado a recíproca é verdadeira, ou seja, para o caso de recrudescimento dos índices a piora da qualidade educacional será evidente.

O que define o índice é o programa de avaliação discente, portanto o resultado será aproveitado para direcionar os programas de educação e a performance do discente em responder aos questionamentos como resultado do plano de aulas do docente, logo direcionado ainda ao programa de melhoria dos recursos atribuídos a educação.

Segundo Dias Sobrinho, o rendimento discente por meio de avaliações denuncia a necessidade de evidenciar em público o resultado do plano educacional, merecendo espaço na mídia para discussão dos resultados.

Os índices da avaliação, indicam diretrizes para as atividades e programas de capacitação e propostas direcionadas aos órgãos das secretarias da educação para desenvolvimento de projetos junto às escolas [...]. As necessidades de investimento e recursos denotam a necessidade de capacitação e são mapeadas [...] e outros indicadores do plano de avaliação de rendimento visam fortalecer o ensino justamente nos pontos em que o rendimento escolar se mostrou mais frágil. (BITTAR et al., 1998)

O resultado numérico da avaliação do discente retorna uma média geral que em tese demonstra a eficiência do docente em atingir o cumprimento do plano formal da educação, índice este que deverá ser avaliado como competência ou necessidade de treinamento em transferir o conhecimento, fato este esse que alguns docentes rejeitam o resultado subjugando o interesse do discente em aprender e demonstrar.

Esse fato foi observado nos programas de avaliação em que as diretrizes do plano educacional avaliam os índices obtidos no sistema de avaliação discente no planejamento de resposta ao Enade e Enem.

Segundo BITTAR, a eficácia e eficiência do docente são qualificadas pelo conjunto médio das avaliações obtidas como resultado de um programa de ensino que levou meses para ser transferido ao discente que retorna ou não aprendizado satisfatório.

BITTAR ainda conclui que o resultado médio do índice avaliativo direciona a um programa de melhoria na qualificação profissional do docente, que reage fundamentando sua resposta na necessidade de dedicação exclusiva a um programa de uma escola e não de pequenas participações em várias unidades educacionais.

Para Bittar, o docente dedica sim como ser humano período excedente aos programas, todavia os responsáveis pelo resultado médio não o reconhecem e não o remuneram na proporção da sua dedicação, visto que o período letivo não é somente as horas em o docente está em sala de aula.

Os programas de treinamento e qualificação profissional não se resumem a “filminhos” direcionados ao objeto da instituição, mas sim ao desenvolvimento humano e profissional do docente diretamente proporcional a região letiva o que compreende estado e município e suas respectivas variações.

É certo que todos os docentes apresentam sua qualificação e é sabido que as instituições investem em maior ou menor grau de qualificação o que retorna a necessidade de apresentar maiores ou menores grau de performance e aptidão docente, todavia o retorno financeiro é o padrão direcionador nas escolas privadas e o interesse governamental nas escolas públicas.

O índice da avaliação retorna o proporcional que o docente transferiu ao discente, e retorna no conjunto das médias dos docentes o direcionador do programa educacional.

Segundo SOARES, o índice de aproveitamento baseado em avaliações ignora a condição social do aluno, recursos da escola, dimensionamento das turmas de alunos por sala de aula, característica sócio econômica da região, política educacional, além é claro do interesse particular do discente em subordinar o tempo necessário ao tempo integral para o aprendizado.

Soares conclui que um programa eficiente inicia com dados numéricos avaliativos, direcionam treinamento ao docente e deveria integralizar o discente e sua família a condições relevantes para que o discente possa retornar o aproveitamento necessário como retenção do programa educacional e não como cumprimento exclusivo da obrigação de adentrar a escola.

Segundo (TORRES, 2008), a política educacional tem cedido espaço ao programa de interesse político direcionando a conclusão para performance do docente e não a um programa de idealização do aprendizado, “recorrente legitimar posições e até decisões de política educativa a partir de (uma seleção parcial e interessada de) resultados de investigação” (TORRES, 1998).

Segundo Torres existe uma divergência discursiva entre os interessados que defendem a necessidade de especializar o docente e os interessados em preparar os discentes.

Para (TORRES, 1998), “não existe uma relação mecânica entre conhecimento do professor e aprendizagem do aluno ou entre capacitação do professor e rendimento escolar”.

A autora conclui mencionando que se essa proporção fosse verdadeira o efeito seria comparativo a manufatura fabril, em que a proporção de produtos dependeria da proporção de matéria-prima.

Segundo (TORRES, 1998), “esta visão corresponde a uma percepção da educação e da aprendizagem escolar que equipara à escola a unidade fabril e vê o ensino e a aprendizagem à luz desse modelo”.

Nessa discussão entre resultado numérico avaliativo do discente e a performance do docente em transferir conhecimento e certificar-se em que proporção esse conhecimento foi retido, (SOUZA, 2006) conclui que o

processo o plano educacional vincula o resultado avaliativo a formação do docente.

Souza conclui ainda que o programa educacional exclui o contexto social da escola e os recursos educacionais cedidos para ruptura do programa de estudo e retenção da informação, uma vez que o planejamento desconsidera o contexto social.

Para Torres, é de extrema importância considerar o potencial de sabedoria de um docente, e não subjugar-lo em detrimento a média avaliativa discente, o que está em discussão são os recursos para disseminar o conhecimento e as condições sociais e de interesse discente e familiar discente em preparar o aluno desde os primeiros anos de vida para se adequar com respeito aos programas educacionais.

Segundo a autora, a qualificação do docente pode ser complementada por programas decentes, de dedicação exclusiva, com período exclusivo e remunerado, de outra forma a busca por novos recursos financeiros certamente impedirão o desenvolvimento para reprodução educacional.

Torres complementa que a avaliação deve ser interpretada como a competência do discente em atribuir períodos de estudo para seu engrandecimento além de atribuir respeito ao docente atribuir receio pela “repetência de ano”. (Grifo da autora).

Segundo GATTI, é preciso considera a importância da reflexão derivada do índice de aproveitamento discente, e não apenas integrar o resultado constituindo o desempenho do docente, uma vez que existem fatores que tornam verdade algumas hipóteses. “Cuidados para que sejam assumidas como válida e confiável pelos avaliados” (GATTI, 2011).

A assertiva de Navarro, 2003 merece menção no sentido de que os países latinos, se preocuparam nos anos 80 em definir programas que sustentassem o programa educacional, e introduziram métodos que atualmente não correspondem à realidade entre resultado de avaliação discente frente aos planos educacionais.

Navarro menciona essas informações no seminário “A dimensão política da avaliação da qualidade educativa na América Latina”, e conclui que as reformas educacionais não estão produzindo resultados favoráveis em

benefício dos discentes, e sim apenas cumprimento de metas e programas desconsiderando o resultado do índice avaliativo.

Também nesse sentido, (FRANCO, 2005) corrobora com o assunto e conclui que o “desempenho educacional dos alunos depende de diversos fatores, muitos dos quais estão além do controle dos professores”.

A avaliação de modo geral é um processo em que o docente reflete sobre o conteúdo disseminado em sala de aula, indicado para pesquisa, discutido em conjunto e na presença dos discentes e de programas escritos que devem ser descritos em papel exclusivo sob o título de avaliação.

Nesse contexto (BASSANI, 2009) descreve que avaliação é um processo de decisão escrita pelo discente a despeito de indagações docente a respeito de conteúdos objetivos, o que permite ao aluno desenvolver subjetivamente respostas segundo seu entendimento.

Complementa ainda que as avaliações que assumem o caráter de serem qualitativas permitem que o discente descreva o seu entendimento a respeito do conteúdo programático, de modo que possibilite desenvolver textos subjetivos desde que direcionados ao resultado segundo o que foi disseminado em sala e que redunde a visão real e certa a respeito do assunto.

Segundo Bassani, para programas em que os resultados se baseiam nos modelos quantitativos, os discentes antes de fornecer a resposta à pergunta do docente deverá promover desenvolvimento lógico a respeito dos números que envolvem o questionamento, logo a assertiva determina se a base de cálculo está ou não correta.

Esse modelo sempre foi questionado como método educacional eficiente, uma vez que o resultado final subordina a eficiência do processo que atende ou não com eficácia o resultado. Portanto o resultado final define o desenvolvimento da solução.

Nessa seara, SOARES se manifesta que o modelo de avaliação pode afugentar discentes que não apresentaram preparação acadêmica suficiente para enfrentar desafios matemáticos e produzirem resultados favoráveis.

Segundo (SOARES, 2007), discentes que foram reprovados por ineficiência matemática ou lógica programada em algum período se acham despreparados para enfrentar o contexto matemático, subjugando o futuro a

processos qualitativos. Essa manifestação de Soares pode ser observada na afirmação “hostilidade em relação aos métodos quantitativos e a estatística”.

Também corrobora com essa assertiva (DAVID, 2007), que a avaliação para que não seja considerada autocrática, deverá assumir o caráter de ser diagnóstica, e permitir que o discente apresente considerações dialéticas.

Segundo David, esse modelo permite que o instrumento avaliativo reporte uma seqüência de idéias e não um exclusivo de resultado, permitindo ao discente desenvolver seu raciocínio descrevendo etapas até concluir o seu resultado.

Nesse caso compete ao docente de modo subjetivo atribuir valores parciais segundo o desenvolvimento e interpretar se porventura equívoco do que está demonstrado no papel seja relevante para definição do resultado.

Segundo David, o instrumento de avaliação deverá ser formulado de modo que a aprendizagem possa ser verificada e valorada a partir de requisitos mínimos descritos pelo discente desde que demonstre o conteúdo absorvido segundo o plano de aula do docente.

Segundo David, o desenvolvimento da avaliação deve representar o assunto tratado em sala de aula, as similaridades e até mesmo algumas junções de partes de alguns exercícios em outros, excluindo a possibilidade de que fosse inventado pelos docentes situações surpresas.

Com relação às avaliações a distância, Bassani descreve que o método de transferência de conteúdo controla por meio do software o tempo dedicado a atenção ao material que foi disponibilizado.

Segundo Bassani, o fato de iniciar o programa não é suficiente para que o aproveitamento se inicie, é preciso encontrar sozinho o aproveitamento previsto e fornecido por meio de vídeos e demonstrações.

De certa forma é um método interessante desde que o discente seja pragmático e dedicado, mesmo que seja necessário assistir outras vezes o vídeo disponibilizado, o que, comparando com o modelo presencial a apresentação é única, mas os exercícios sugerem o acompanhamento completo.

Bassani ainda observa que a freqüência ou período dedicado pelo aluno a distância por ser controlada por entradas e saídas dos programas

computadorizados se transformam em um grande banco de dados que absorvem os materiais disponibilizados pelos discentes como resultado avaliativo.

O autor se manifesta ainda no sentido de que o discente não está só, os grandes fóruns de discussão são oferecidos com o objetivo de estimular a participação do discente, de modo que necessariamente devem estar ligados em um mesmo software para que possa permitir o controle da assiduidade.

Nesse aspecto as derivações de pesquisa em outros sites não acumulam participação e não redundam em somatório de períodos, fato esse que futuramente deverá ser solucionado pelos arquitetos de programas computacionais.

Para Bassani, as avaliações nesse método devem ser realizadas por meio de testes aplicados online, ou tempestivamente ao desenrolar do programa de avaliação em que está sendo submetido o discente.

As questões avaliativas deveriam estar dispostas na medida em que a avaliação acontece, sendo que as respostas dentre as alternativas apresentadas numa questão fechada quando assinalada o software computa a nota da avaliação.

Bassani evidencia que existe uma distância entre o discente concluir subjetivamente para onde seu raciocínio estava direcionando como resposta em relação a pontuação instantânea do software frente aos questionamentos alternativos.

Desse modo conclui Bassani que não existe um plano de acompanhamento do docente no programa de formação da construção do conhecimento, o que torna a avaliação um recurso que não reflete o potencial do programa e não retorna o acumulado na aprendizagem e retenção do conhecimento.

Para Bassani, o mapeamento das interações discente registrada em ambiente exclusivamente virtual requer um programa de avaliação que possibilite resgatar os pormenores representados por pequenas respostas durante a apresentação do plano de aula e não exclusivamente na verificação final.



Este modelo de avaliação inclui no programa do software de avaliação oportunidades de retenção parcial de respostas oferecidas e disponibilizadas na medida em que o plano de aula está sendo cumprido como somatório para composição da avaliação final.

Segundo (GARCIA, 2000), o que define de um sistema educacional deve considera a qualidade como fator relevante, de modo a assegurar relação entre o aprendizado e o requerido.

Para Garcia, a avaliação deve estar centrada de modo coerente entre o mínimo necessário para condizer com a verdade do aprendizado e de modo coerente entre os resultados apresentado e o planejado pelo docente.

Desse modo evolui Garcia, o resultado discente representa o padrão da qualidade como eficácia do programa o que vale dizer que o que foi disseminado obrigatoriamente deve ser retido e verificado pelo discente, ressaltando ainda que deva ser preservado o tempo disponível para a conclusão da avaliação.

Para Garcia, a avaliação instantânea deve resguardar que o que foi retido pelo discente futuramente deve ser retornado como fator de engrandecimento para o país, como nível tecnológico ou econômico, razão da racionalização de custos verificado pelos índices da avaliação.

Isso significa dizer que conforme descreve Garcia, a condição social e a regionalização poderiam ser reduzidas se o programa tornasse equitativa as condições de ensino, de modo que as avaliações reduzissem essas distancias entre os discentes.

Para (NAVARRA, 2004), os países estão se preocupando com sistemas organizacionais de indicadores de seus sistemas de avaliação, discussão também encontrada nos artigos brasileiros, mas não na proporção em que são discutidas no exterior.

[...] o nível de qualidade da educação consiste basicamente na definição de um conjunto de variáveis que proporcione, em forma sistemática, um quadro confiável e válido acerca do estado dos sistemas de educação e que pode ser utilizado para colaborar na orientação e ações de melhoria (UNESCO, 1997, p.7)

Segundo (MACEDO, VERDINELLI e STUKER, 2003), o objetivo da avaliação de desempenho procura como ferramenta de gestão da qualidade é

determinar quantificação numérica, e conclui que a avaliação de desempenho do aluno afeta diretamente sua imagem tanto quanto a qualidade do ensino oferecido, o que influencia sua credibilidade e também da organização.

Para (LUCKESI, 2002), “a avaliação é uma das questões mais problemáticas do processo de ensino instituído pelo docente, já que é implementada para verificação e não abrangem em profundidade os aspectos facilitadores ou complicadores da aprendizagem”.

“Também corrobora nessa teoria (LEITE FILHO, 2003) “nesta pesquisa, o desempenho acadêmico dos discentes é representado pela nota final nas disciplinas resultante do somatório das provas, trabalhos, exercícios, participação em aula, dentre outras formas de distribuição da pontuação.”

Para Santos, a falta de compreensão derivada da interpretação dos textos oferecido aos discentes é um dos aspectos que influencia no resultado, o que torna um sério problema para os discente voltados ao estudo de teoria.

Complementa ainda que assimilar amplamente o material oferecido requer dedicação e estudo, de modo que a leitura deve ser realizada em locais próprios e em condições próprias.

Em diferentes condições é um entrave para que o resultado seja satisfatório, certo de a leitura é a base para retornar satisfatoriamente o processo de aprendizagem.

### 3 METODOLOGIA

Esse trabalho apresentará como metodologia a revisão de literatura de assuntos relevantes ao desdobramento da função qualidade, de resultados apurados pelo estudo de caso referente a aplicação de um modelo considerado como plataforma digital para induzir a participação do discente além das observações recolhidas durante a cobrança pelo docente semanalmente reflexo da utilização de software de avaliação participativa. Esse método busca informação a ser recolhida em livros específicos, tese de doutorado, dissertação de mestrado, artigos publicados, entre outros.

A pesquisa bibliográfica será de caráter exploratório, a ser redigida com apoio específico no procedimento qualitativo, ainda que o modelo quantitativo permeie em relação aos dados secundários retirados da matriz do QFD, e do teste de hipóteses.

Quanto a abordagem da pesquisa o principal fundamento se apoia na reflexão dialógica decorrente dos estudos da pesquisa bibliográfica no complexo da vasta literatura e estudo de caso aplicado na avaliação da implementação da plataforma digital.

Segundo FILHO, os estudos relacionados com índices ou cruzamentos de valores utilizam como embasamento resultados estatísticos “técnica que geralmente se utilizam recursos e análise estatísticas” (FILHO F. e FILHO et.al., 2013), ainda que apresentam levemente caráter quantitativo na sua constituição.

Segundo MENEZES, o desdobramento da qualidade requer estudos compilados dos dados, a serem transformados em informações e posteriormente transcritos nos textos com explicações dos resultados dos números que as matrizes reportarão tal como encontradas na literatura.

Para MENEZES, “do ponto de vista da abordagem do problema a pesquisa classifica-se como quantitativa a qual requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas”. (SILVA E MENEZES, 2001).

#### 3.1 METODOLOGIA UTILIZADA PARA OBTENÇÃO DOS RESULTADOS

Essa monografia foi realizada com base nos dados levantados, extraídos e preparados de uma unidade educacional, representado pela análise do processo referente a melhoria da qualidade da avaliação discente decorrente da implantação da plataforma digital para acompanhamento da participação individual do discente.

Foram estudadas 1390 amostras de avaliação de atividades resultantes da utilização de plataforma digital para acompanhamento pelo docente das atividades discentes.

No primeiro momento identificou-se que sem a presença da plataforma digital em 1402 amostras foram identificadas 184 avaliações menores que 6,0. A partir dessa informação foram iniciados os trabalhos de planejamento para identificar os requisitos a serem programados para instalação da plataforma digital que estimulasse o discente a produzir resultados favoráveis.

A implantação da plataforma digital ocorreu a partir dos dados obtidos na matriz QFD criada para estimular e melhorar a qualidade de resultados das avaliações discentes representados por notas individuais.

A implantação da plataforma digital retornou resultado positivo observado pelo docente como estímulo das reações dos discentes na produção de resultado.

### **3.1.1. ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES**

Planejamento da qualidade a partir do marco inicial representado por 184 avaliações inferiores a 6,0 em 1402 observações.

Descrever e planejar os requisitos da qualidade que interferem no resultado da implantação da plataforma digital.

Descrever e planejar os requisitos do cliente que deverão ser observados na implantação da plataforma digital.

Avaliar novos resultados de avaliações e identificar se ocorreram melhoria decorrente da implantação da plataforma digital.

A proposta dirigida pelo docente se refere a participação individual do discente em atividades coletivas e de modo simultâneo, uma vez que a

utilização dos arquivos disponibilizados em uma plataforma digital permite aos discentes utilizarem acessá-los simultaneamente, e, à medida em que os dados são colocados nos arquivos todos que estão conectados e ligados naquele instante visualizarão as alterações instantaneamente.

Esse recurso de certo modo impõe obrigações aos discentes para que execute sua atividade no prazo que os demais necessitem para que outras atividades sejam realizadas, e o resultado do coletivo é o produto da somatória de todos os parciais, isso significa que os demais integrantes do grupo de trabalho puxam as atividades estimulando a antecipação ou gerando estresse pelo atraso.

No processo anterior o docente detalhava o assunto e explanava de sala de aula, acompanhava a formação dos grupos e elegia um representante para que fosse possível efetuar o follow-up de modo coletivo.

### **3.1.2. REDUÇÃO DO ÍNDICE DE REJEIÇÃO CONFIRMADO TESTE DE HIPÓTESE.**

O estudo para implantação da plataforma digital cujo objetivo primordial é melhorar o resultado das avaliações discentes, partiu da análise de resultado representado pela análise de 1402 amostras avaliativas que apresentaram 184 distorções representados por avaliações numéricas menores que 6.0.

Partindo do princípio de as notas deveriam ser acima de 6,0 ficou definido o resultado inicial era de pouco mais de 86 %, todavia era de se considerar que o percentual de rejeição era de 13,124%.

Considerando disciplinas de caráter técnicas mais aprofundadas a tendência era que esses números evoluíssem negativamente.

Essas observações denunciaram que deveria ser introduzido um mecanismo que estimulasse o discente a produzir resultados satisfatórios, sendo oferecida ao docente a oportunidade de acompanhar o discente em todas as etapas na produção do conhecimento até a entrega final do resultado para avaliação docente.

O programa de melhoria continua disponibilizou ao docente estudar e compreender os requisitos que deveriam ser considerados como requisitos do projeto e requisitos do cliente para embasar a implementação da plataforma digital.

A implantação da plataforma digital estimulou a participação do diálogo entre os discentes e entre os discentes e o docente. O sistema de comunicação resgatou em tese a participação do discente nas atividades diárias do sistema educacional, mediante ao incentivo cobrado pelo docente.

A produção de resultado no prazo e com qualidade foi assunto debatido para que os requisitos do projeto e da qualidade se correlacionassem por meio da informação da matriz do QFD.

Com a implantação da plataforma digital foi possível observar que o índice de rejeição reduziu para 3,5 % e o rendimento evoluiu para 96,4%, conforme pode ser observado na figura 29.

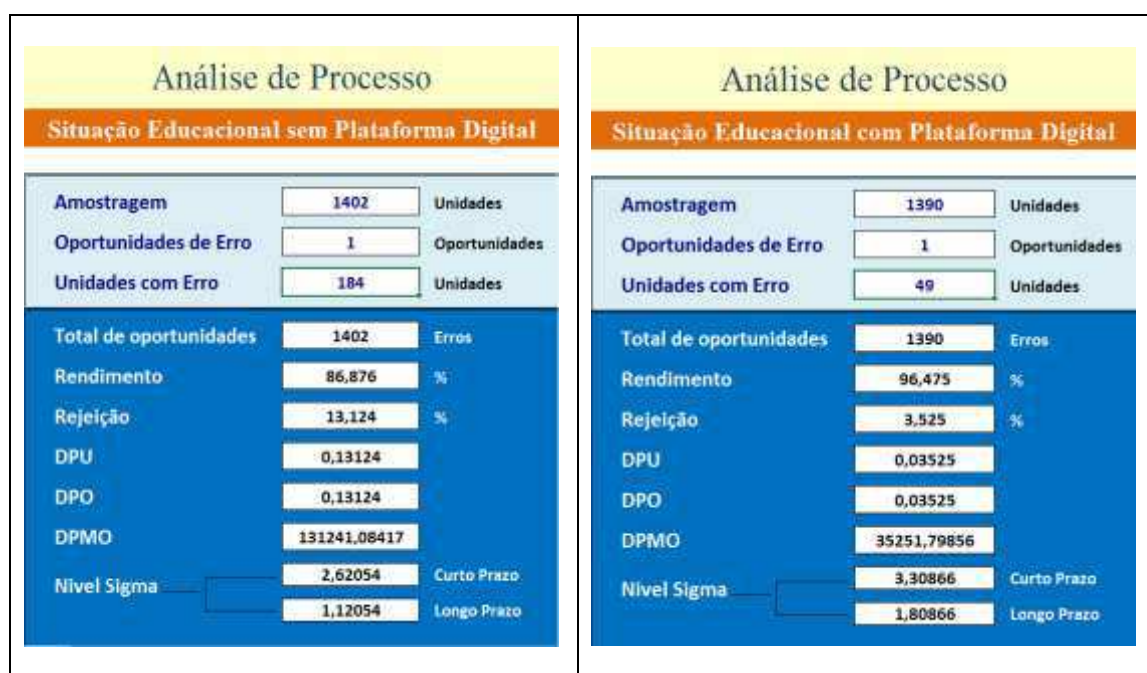


FIGURA 29: Situação analítica dos processos  
FONTE: Autora (2017)

Com o objetivo de comprovar a melhora no índice de rejeição que evoluiu de 13,124% para 3,525% foi realizado um teste de hipóteses no Minitab, considerando o plano amostral de 1402 observações com 184 rejeições comparadas com outras 1390 observações que produziram 49

rejeições, baseado no método de análise de duas populações. A figura 30 destaca a seleção do método.

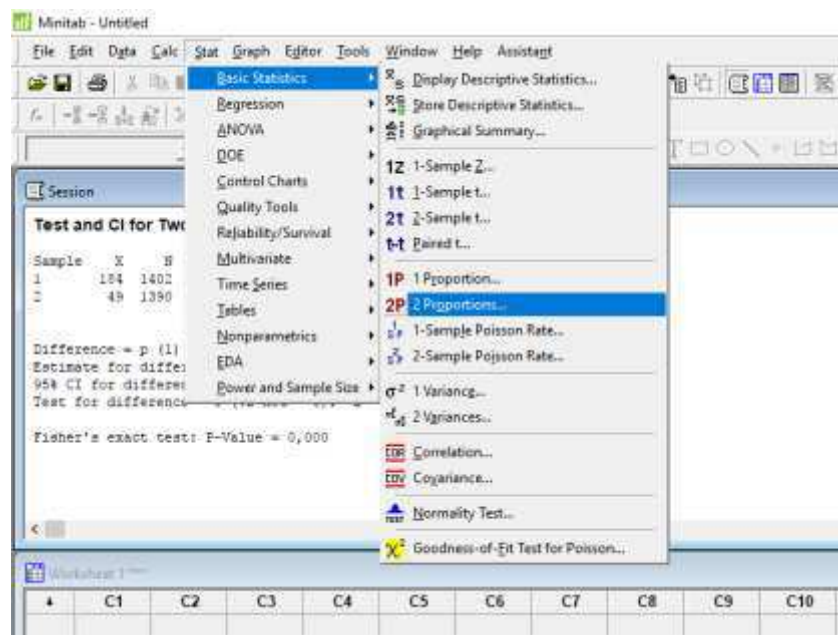


FIGURA 30: seleção do teste de Hipótese 2 Proportions

FONTE: Autora (2017)

Na seqüência foi apurado o intervalo de confiança simulando a condição de que as populações amostrais se apresentam de modo diferenciado. A figura 31 evidencia os valores numéricos atribuídos ao espaço amostral no Minitab.

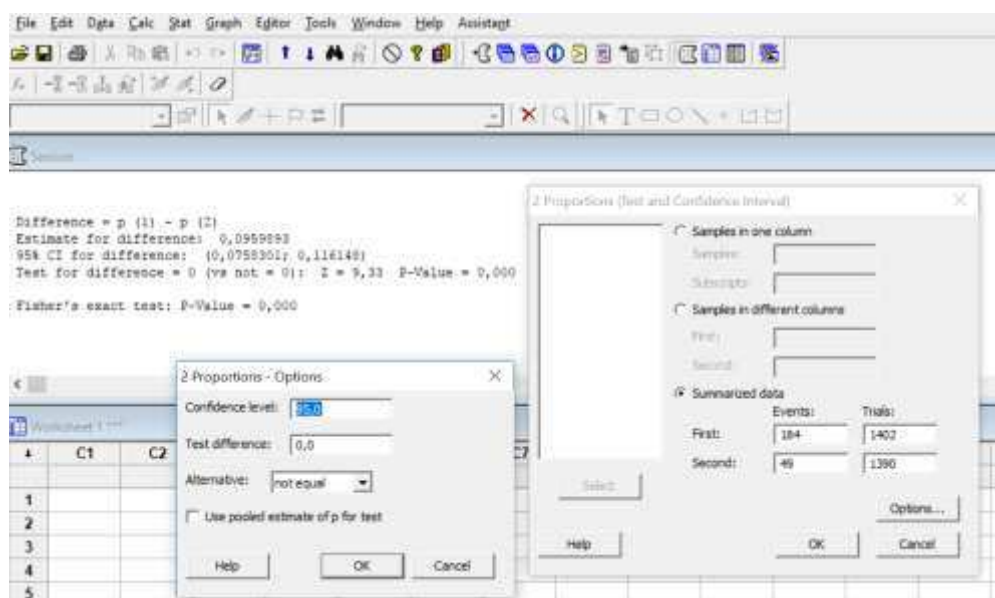


FIGURA 31: apontamento de dados no teste de Hipótese 2 Proportions

FONTE: Autora (2017)

Concluindo o teste de hipóteses na seqüência foi apurado a estimativa da razão das médias da população de teste em relação à média da população objeto da análise, conforme verificado na figura 32.

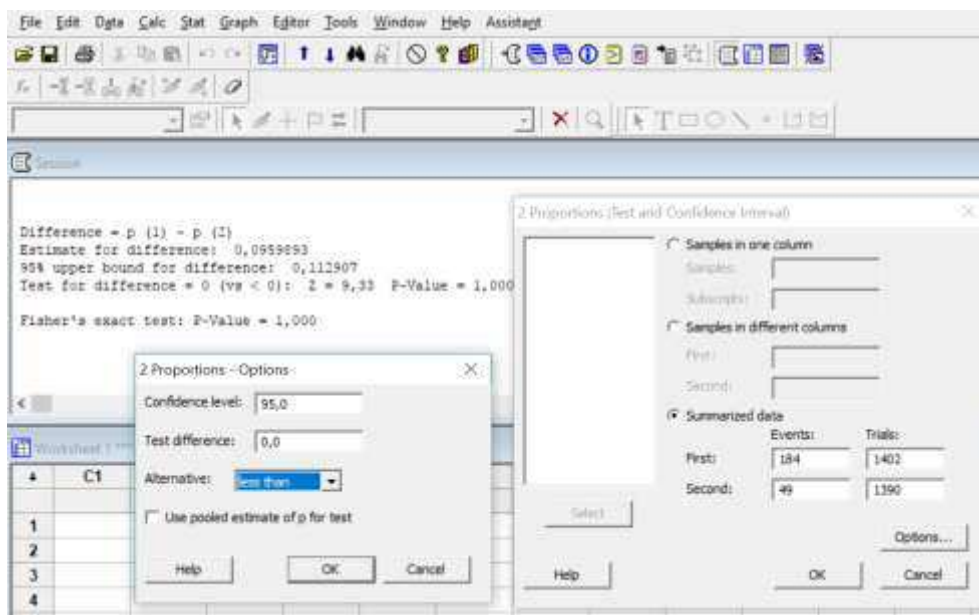


FIGURA 32 – apuração de resultado no teste de Hipótese 2 Proportions

FONTE: Autora (2017)

Desta forma é possível concluir que:

Foram detectadas 184 avaliações inferiores a 6,0 em 1402 amostras

Foram detectadas 49 avaliações inferiores a 6,0 em 1390 amostras.

O intervalo de confiança na condição de que  $P_1$  é diferente de  $P_2$ , vai de 0,0758301 a 0,116148.

Considerando que o resultado apurado na condição de que 49 defeitos em 1390 amostra é menor que 184 defeitos em 1402 amostras, o resultado apurado pelo Minitab como limite superior de confiança de 95% para a diferença foi de 0,112907.

Observando que o valor de 0,112907 obtido está contido no intervalo conhecido, logo a condição de que são diferentes ganha força, portanto o valor está dentro da aceitação da hipótese nula, o que nos permite concluir que a aceitamos com 95% de confiança, ou seja, que está estatisticamente comprovado que o índice de rejeição recuou de 13,124% para 3,525%.

Para definição do tamanho da amostra foi considerado o índice de rejeição de 3,52% na base de dados do Minitab, e questionado qual seria o



tamanho da amostra com o poder de definição de 80% considerando a hipótese alternativa de 1%, conforme figura 33.

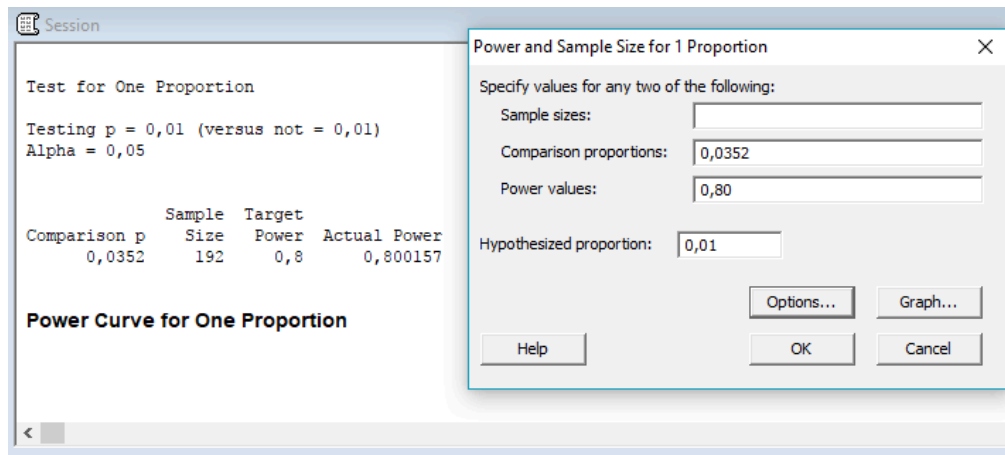


FIGURA 33: Habilitação para o tamanho da amostra  
FONTE: Autora (2017)

O software do Minitab retornou a informação da necessidade de 192 amostras para comprovar considerado de 1390 amostras com detecção de 49 defeitos, o que projetou o valor do índice de rejeição de 3,53%, conforme demonstra a figura 34.

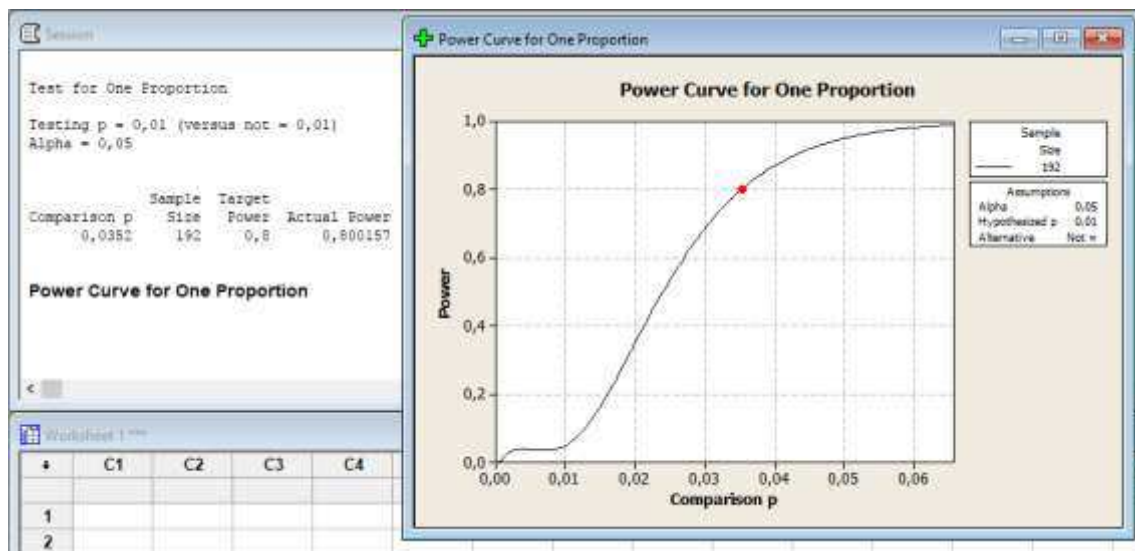


Figura 34 – Resultado do tamanho da amostra  
Fonte: Autora (2017)

Com relação ao nível sigma do estudo estatístico, o valor apurado em 1390 amostras avaliadas com o limite inferior especificado de 6,0 e o limite superior de 10,0, a um nível de confiança de 95%, o resultado foi de 1,22 conforme demonstra a figura 35.

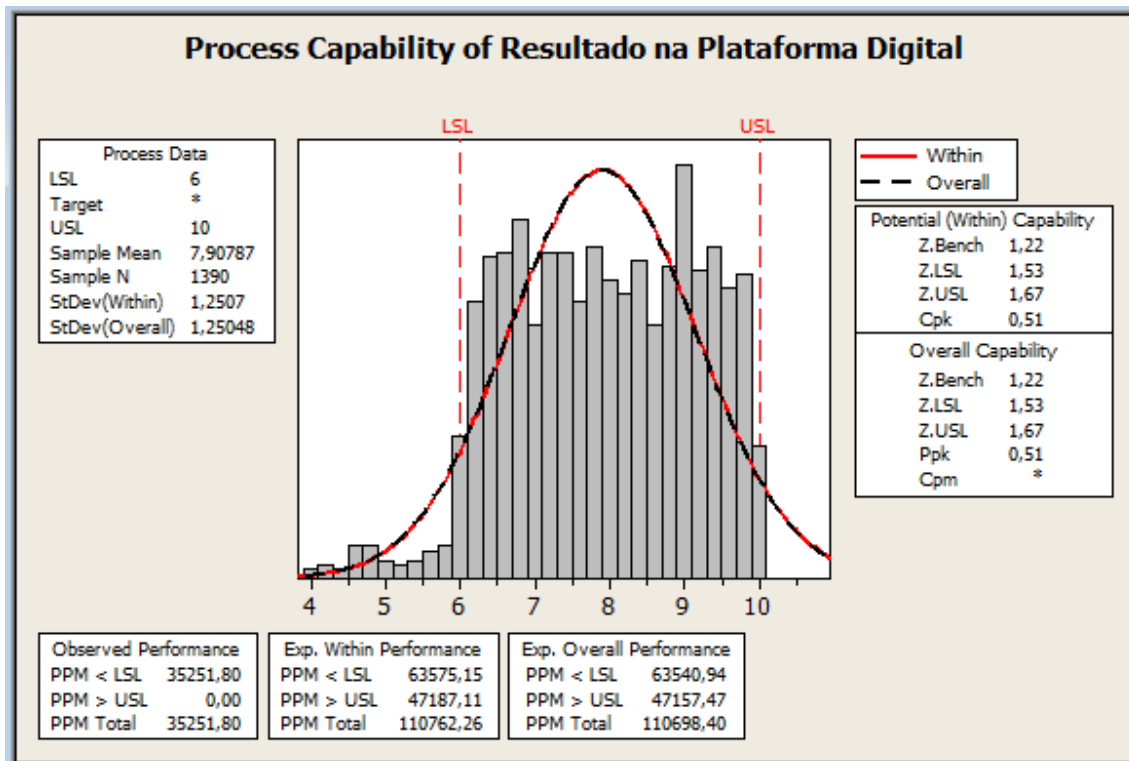


FIGURA 35: definição do nível sigma

FONTE: Autora (2017)

### 3.1.3. O DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE - QFD.

Nesse instante foi possível observar que os requisitos do projeto foram divididos em 15 itens, os quais receberam uma avaliação com relação ao direcionador de melhorias.

Observe que o requisito denominado 'estímulo docente recebeu o direcionador representado por uma seta positiva que equivale a valoração de quanto maior o valor, melhor.

Isso significa que os requisitos denominados estímulo do docente; distribuição de atividade; planejamento docente; acompanhamento docente;

cobrança pelo docente; computador para apoio; software de apoio; internet para apoio; ambiente para estudo; ambiente virtual; biblioteca física, ambiente para discussão e reunião; agendamento do diálogo e treinamento corporativo virtual foram matricialmente pontuados entre si.

Por outro lado, existe outra característica representada por um círculo que equivale a atribuição da referência que não importa a variação do valor, ou seja, o atributo requisito do projeto deve existir, todavia, não existe a necessidade de implementação de um maior valor para que o resultado aconteça.

Nesse painel da figura 36 é possível verificar que a dedicação do tempo extra do docente, por exemplo, recebe uma característica de “não importa a variação do valor” por que a plataforma digital deve produzir o seu efeito e deve atingir o seu resultado independentemente de uma dedicação de tempo extra do docente.

Para a instituição, dedicação de tempo extra do docente não deveria interferir no resultado da matriz do QFD, ou seja, o resultado tem que acontecer independente da dedicação do tempo extra do docente.

De maneira similar um software de apoio faz com que a plataforma digital aconteça utilizando única e exclusivamente o software dedicado a movimentação da plataforma, direcionando outras atividades para os softwares específicos.

O ambiente para estudo também não deve interferir uma vez que o discente precisa executar suas obrigações independentemente do lugar em que ele esteja.

O ambiente virtual, por exemplo, já está inserido como ambiente da plataforma digital, logo esse é o ambiente e a relação que ele tem com a atividade para execução das suas obrigações, o que significa dizer que a “tela fala por si própria”.

Quanto ao requisito biblioteca física, nesse instante ela também não interfere no resultado do discente que está inserido no ambiente virtual, devendo o material de apoio ter sido planejado e trabalhado com antecedência.

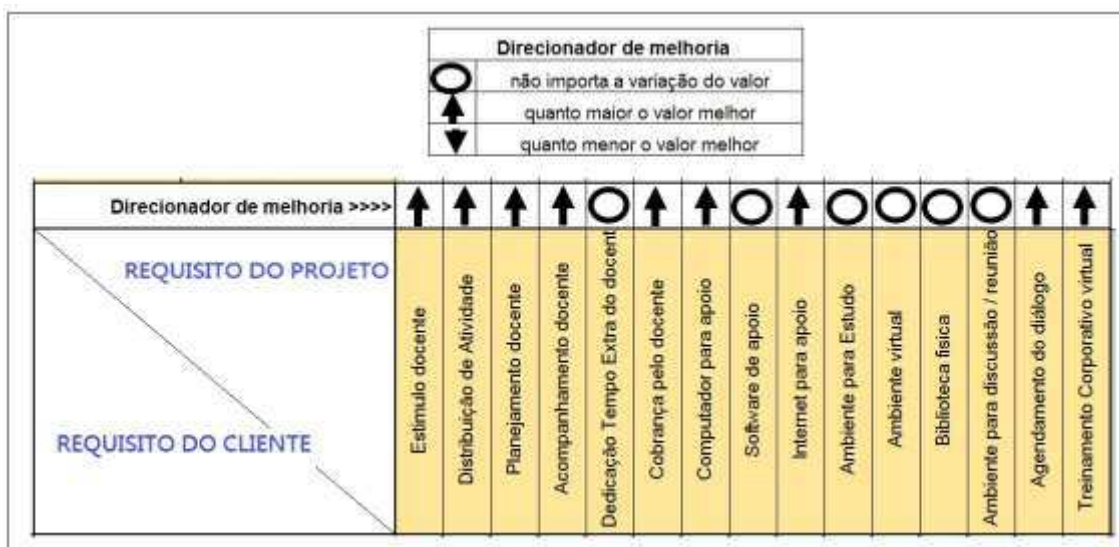


FIGURA 36: Requisitos do projeto x direcionador de melhoria

FONTE: Autora (2017)

Na seqüência da análise da correlação matricial da plataforma digital analisada pela ferramenta do QFD, foi possível identificar que os requisitos do projeto se apresentam divididos em colunas e linhas, ou seja, os requisitos do projeto se correlacionam entre si, de modo que uma valoração o símbolos (++) representa uma correlação positiva forte, com o símbolo (+) representa uma positiva fraca, sem nenhuma observação representa a inexistência, o símbolo (-) representa uma negativa fraca, e por derradeiro o símbolo (--) representa uma negativa forte.

Nesse sentido interpretando o requisito do projeto “estímulo docente”, que se relaciona com todos os outros requisitos do projeto, e numa primeira análise a correlação se inicia com a distribuição da atividade.

Nesse quesito, a pontuação recebeu uma característica de positiva forte, ou seja, o estímulo docente é imprescindível para que aconteça a distribuição das atividades segundo a capacidade de cada discente em realizar a sua atividade.

Se o discente não estiver preparado nesse instante ele tem que receber um treinamento extra no sentido de procurar o docente e se manifestar, no sentido da necessidade de desenvolvimento para que o resultado se verifique

Significa salientar que o requisito “estímulo docente” correlacionado com outro requisito denominado “distribuição de atividade” matricialmente analisados, recebe uma pontuação positivo forte.

Todavia a valoração matricial com o requisito planejamento docente não pontua tão forte quanto à distribuição da atividade, visto que uma vez planejado a distribuição tem que ser executada mesmo que o discente solicite algumas modificações, o que significa dizer que o fato de planejar não significa nesse instante que a distribuição aconteça fielmente o que foi planejado, pois depende da aceitação ou negociação com o discente.

Caso ocorra alguma alteração negociada em comum acordo entre docente e discente, “esse ajuste” torna a valoração do requisito denominado “distribuição de atividade” mais forte do que a valoração do requisito “planejamento docente”.

A relação matricial entre o estímulo docente e o acompanhamento do docente nas atividades discentes também continua sendo positiva porquê uma vez planejado e distribuído em tese o envolvimento do discente acontece dada a iniciativa do docente em fiscalizar para que o resultado aconteça no prazo previsto.

Quanto ao requisito do projeto “dedicação de tempo extra do docente” que se relaciona matricialmente com o requisito “estímulo docente”, observa-se que para que o resultado seja atingido será necessário dedicação de tempo extra principalmente por se tratar de plataforma digital.

O discente se manifesta por escrito na plataforma digital e aguarda o retorno do docente. Isso em tese requer que do docente participação ativa ou até mesmo instantânea, uma vez que o objetivo da plataforma é incitar a participação do discente na relação educacional.

Da mesma forma o requisito “estímulo docente’ na correlação matricial com o requisito “cobrança pelo docente” recebe a valoração positiva forte, por que o docente distribuiu a atividade para o discente, planejou e acompanhou e de certa forma, dedicou um tempo extra no intuito de que o discente seja estimulado.

Para que tudo isso se concretize é necessário um “computador de apoio” requisito este do projeto que recebe a valoração matricial negativa forte, certo de que a instituição já dispõe do recurso em várias salas de laboratório de informática ou o recurso pessoal discente poderá ser utilizado.

Quanto a interação do requisito “ambiente para estudo” com o requisito “estímulo do docente”, a valoração é uma negativa fraca, pois o que estimula o discente a executar as suas obrigações foi resultado da iniciativa docente na plataforma digital.

Na correlação do requisito “estímulo docente” com o requisito “ambiente virtual”, a valoração matricial é positiva, mas não tão forte, visto que a plataforma digital pode ser utilizada em diferentes ambientes.

O requisito do projeto intitulado “biblioteca física”, matricialmente correlacionado com o requisito do projeto “estímulo docente”, recebe uma valoração positiva, todavia há de se observar que para que o discente seja estimulado, a iniciativa do estímulo partiu do docente incentivando-o a ir à biblioteca física e pesquisar em livros e periódicos.

De modo análogo, o requisito do projeto “ambiente para discussão ou reunião”, matricialmente correlacionado com o requisito do projeto “estímulo docente”, recebe uma valoração de caráter positivo, podendo ser o ambiente um local físico ou um local virtual.

Por outro lado o “estímulo docente” induz o discente a produzir um resultado sob o aspecto do requisito “agendamento do diálogo”, sendo valorado como matricial positiva, pois segundo o docente existe a necessidade de ocorrência do diálogo do docente para o discente.

Nesse instante surge a necessidade de classificação dos quinze requisitos dos clientes. A primeira classificação dos requisitos do cliente se agrupa em quatro partes, denominadas por subjetividade, objetividade, desenvolvimento, preparação e alinhamento verbal do discente.

Cada uma das partes se torna gêneros dos requisitos e absorvem as espécies que classificam os quinze requisitos do cliente distribuindo e classificando-os para que seja possível a valoração Matricial de cada um deles com os respectivos requisitos do projeto.

Isso exige que o docente estimule a interação com o discente por meio da plataforma digital, manifestado por indagações ou solicitações para que o discente disponibilize na plataforma os seus argumentos. Sob essa consideração todos os discentes se interagem do que está acontecendo. As valorações podem ser observadas na figura 37.

| REQUISITOS DO PROJETO             |     | Correlação |              |            |            |    |    |    |    |    |     |     |    |
|-----------------------------------|-----|------------|--------------|------------|------------|----|----|----|----|----|-----|-----|----|
| Estímulo docente                  |     | ++         | Posit. Forte |            |            |    |    |    |    |    |     |     |    |
| Distribuição de Atividade         | ++  | +          | Posit. Fraco |            |            |    |    |    |    |    |     |     |    |
| Planejamento docente              | +   | ++         | Inexistente  |            |            |    |    |    |    |    |     |     |    |
| Acompanhamento docente            | +   | ++         | -            | Neg. Fraco |            |    |    |    |    |    |     |     |    |
| Dedicação Tempo Extra do docente  | +   | -          | ++           | - -        | Neg. Forte |    |    |    |    |    |     |     |    |
| Cobrança pelo docente             | ++  | +          | ++           | ++         |            |    |    |    |    |    |     |     |    |
| Computador para apoio             | - - | +          | +            | -          | ++         |    |    |    |    |    |     |     |    |
| Software de apoio                 | - - | +          | +            | -          | ++         | ++ |    |    |    |    |     |     |    |
| Internet para apoio               | - - | +          | +            | -          | ++         | ++ | ++ |    |    |    |     |     |    |
| Ambiente para Estudo              | - - | -          | +            | ++         | +          | ++ | ++ | ++ |    |    |     |     |    |
| Ambiente virtual                  | +   | -          | +            | ++         | - -        | ++ | +  | ++ | ++ |    |     |     |    |
| Biblioteca física                 | +   | -          | +            | ++         | - -        | ++ | +  | +  | ++ | ++ |     |     |    |
| Ambiente para discussão / reunião | +   | +          | +            | ++         | +          | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | +   |     |    |
| Agendamento do diálogo            | +   | ++         | +            | ++         | -          | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | - - | ++  |    |
| Treinamento Corporativo virtual   |     |            |              |            |            | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | +   | - - | ++ |

| REQUISITO DO PROJETO | Estímulo docente | Distribuição de Atividade | Planejamento docente | Acompanhamento docente | Dedicação Tempo Extra do docente | Cobrança pelo docente | Computador para apoio | Software de apoio | Internet para apoio | Ambiente para Estudo | Ambiente virtual | Biblioteca física | Ambiente para discussão / reunião | Agendamento do diálogo | Treinamento Corporativo virtual |
|----------------------|------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|---------------------|----------------------|------------------|-------------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------------------|
| REQUISITO DO CLIENTE |                  |                           |                      |                        |                                  |                       |                       |                   |                     |                      |                  |                   |                                   |                        |                                 |

FIGURA 37: Atributo matricial entre os requisitos do projeto

Fonte: Autora (2017)

O primeiro grupo denominado “subjetividade do discente” absorveu três requisitos do cliente, sendo eles “participação efetiva do discente”, “estímulo competitivo do discente” e “comprometimento do discente”.

O segundo grupo denominado “objetividade discente” absorveu quatro requisitos do cliente, “execução tempestiva da atividade”, que se refere a entrega do resultado do trabalho discente no prazo solicitado pelo docente, “execução de exercício em sala”, “o acompanhamento no fórum de discussão”, e “execução dos exercícios no AVA”, ou sistema virtual em que o discente responde com uma certa objetividade.

O terceiro grupo denominado “desenvolvimento e preparação discente” absorveu cinco requisitos do cliente, “estudo dirigido”, “raciocínio lógico”, “interpretação de texto”, “pesquisa dedicada” e “cumprimento de normas”.

Nesse grupo o cliente deseja que o “estudo dirigido” seja direcionador para a plataforma digital, desse modo o docente estimula o discente a

participar das atividades, com fundamento no raciocínio lógico e na interpretação do texto desenvolvido e descrito na plataforma digital.

As atividades do discente deverão ser executadas com fundamento no requisito “pesquisa dedicada” e “cumprimento de normas”, como por exemplo, a diagramação e formatação dos textos segundo a norma exigida.

O quarto grupo denominado “alinhamento verbal” absorveu três requisitos do cliente, “o diálogo entre os discentes”, “o diálogo com o docente” e o “diálogo com o tutor online” que também pode ser interpretada como o docente no cumprimento do seu papel a distância durante as conversas simultânea na plataforma digital. A figura 38 demonstra essa interação entre os requisitos do cliente.

|                                  |  |                                  |
|----------------------------------|--|----------------------------------|
| <b>RC: Requisitos do Cliente</b> | <b>Subjetividade Discente</b>                | Participação Efetiva do Discente |
|                                  |  | Estímulo Competitivo             |
|                                  |  | Comprometimento                  |
|                                  | <b>Objetividade Discente</b>                 | Execução Tempestiva de Atividade |
|                                  |  | Execução de Exercício em Sala    |
|                                  |  | Acompanhamento fórum discussão   |
|                                  |  | Execução Exercício AVA           |
|                                  | <b>Desenvolvimento / Preparação Discente</b> | Estudo Dirigido                  |
|                                  |  | Raciocínio Lógico                |
|                                  |  | Interpretação de Texto           |
|                                  |  | Pesquisa Dedicada                |
|                                  |  | Cumprimento de Normas            |
|                                  | <b>Alinhamento Verbal</b>                    | Diálogo entre os discentes       |
|                                  |  | Diálogo com o docente            |
|                                  |  | Diálogo com o tutor online       |

FIGURA 38 – Subdivisão dos requisitos do cliente

FONTE: Autora (2017)

Nessa etapa do desdobramento da função qualidade, os requisitos do cliente passam a ser valorados segundo o direcionador da organização educacional, conforme demonstra a figura 39.

O próximo passo foi atribuir o grau de importância para cada um dos requisitos do cliente com a visão para o desenvolvimento da plataforma segundo os recursos disponíveis naquele instante, mesmo que sejam conflitantes com a valoração do cliente.



A próxima etapa foi compreender e valorar a situação atual em que se encontrava a instituição segundo os olhos de quem estava desenvolvendo a plataforma digital para cada um dos requisitos do cliente.

Por derradeiro foi valorado cada um dos requisitos do plano que compunham os requisitos do cliente segundo os recursos para execução do trabalho naquele instante. O plano foi entendido como o objetivo para que transformado em plataforma digital estimulasse o discente a produzir resultados favoráveis representados por suas notas ou avaliações.

Prováveis melhorias na diagramação da plataforma digital deverão ocorrer após análise do resultado das avaliações discentes.

|                           |  |                                  | Cliente | Grau de importância (geral) | Nosso Produto | Plano |
|---------------------------|--|----------------------------------|---------|-----------------------------|---------------|-------|
| RC: Requisitos do Cliente | Subjetividade Discente                   | Participação Efetiva do Discente | 5       | 5                           | 3             | 5     |
|                           |  | Estímulo Competitivo             | 5       | 5                           | 3             | 5     |
|                           |  | Comprometimento                  | 5       | 5                           | 3             | 5     |
|                           | Objetividade Discente                    | Execução Tempestiva de Atividade | 5       | 3                           | 1             | 3     |
|                           |  | Execução de Exercício em Sala    | 1       | 1                           | 1             | 1     |
|                           |  | Acompanhamento fórum discussão   | 3       | 3                           | 1             | 3     |
|                           |  | Execução Exercício AVA           | 3       | 2                           | 2             | 3     |
|                           | Desenvolvimento /<br>Preparação Discente | Estudo Dirigido                  | 5       | 5                           | 3             | 4     |
|                           |  | Raciocínio Lógico                | 1       | 1                           | 1             | 2     |
|                           |  | Interpretação de Texto           | 3       | 3                           | 2             | 3     |
|                           |  | Pesquisa Dedicada                | 2       | 2                           | 3             | 3     |
|                           |  | Cumprimento de Normas            | 4       | 4                           | 3             | 4     |
|                           | Alinhamento Verbal                       | Diálogo entre os discentes       | 5       | 5                           | 2             | 5     |
|                           |  | Diálogo com o docente            | 4       | 4                           | 3             | 3     |
|                           |  | Diálogo com o tutor online       | 4       | 4                           | 3             | 3     |

FIGURA 39: Valoração dos objetivos no QFD  
FONTE: Autora (2017)

A próxima atividade foi correlacionar os requisitos do projeto com os requisitos do cliente. A correlação atribui uma pontuação específica para cada interação matricial entre os requisitos, conforme demonstra a figura 40.

Essa valoração segue um padrão adotado no QFD, ou seja correlação forte recebe pontuação nove, correlação moderada recebe pontuação 3 e correlação fraca recebe pontuação 1.

Caso a correlação seja desconsiderada ou inexistente nenhuma das valorações será atribuída, por exemplo, na interação entre o requisito do cliente “estímulo competitivo do discente” e o requisito do projeto “dedicação tempo extra do docente” foi desconsiderada a pontuação uma vez que o estímulo do discente não deverá depender do tempo extra do docente. Esse fato considera o planejamento do docente para produção do resultado do discente.

| Correlação entre requisitos de cliente e de produto |          |   | REQUISITO DO PROJETO |                                       |                                  |                               |                                  |                                  |                                |                                |                        |                     |                        |                            |                       |                                   |                            |                                 |                            |  |
|---|----------|---|----------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------|---------------------|------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------|--|
|   | Forte    | 9 | REQUISITO DO CLIENTE | Estímulo docente                      | Distribuição de Atividade        | Planejamento docente          | Acompanhamento docente           | Dedicação Tempo Extra do docente | Contrange pelo docente         | Computador para apoio          | Software de apoio      | Internet para apoio | Ambiente para Estudo   | Ambiente virtual           | Biblioteca física     | Ambiente para discussão / reunião | Agendamento do diálogo     | Treinamento corporativo virtual |                            |  |
|   | Moderado | 3 |                      | Subjetividade Discente                | Participação Efetiva do Discente | Estímulo Competitivo          | Comprometimento                  | Execução Tempestiva de Atividade | Execução de Exercício em Sala  | Acompanhamento fórum discussão | Execução Exercício AVA | Estudo Dirigido     | Raciocínio Lógico      | Interpretação de Texto     | Pesquisa Dedicada     | Cumprimento de Normas             | Diálogo entre os discentes | Diálogo com o docente           | Diálogo com o tutor online |  |
|   | Fraco    | 1 |                      | Objetividade Discente                 | Execução Tempestiva de Atividade | Execução de Exercício em Sala | Acompanhamento fórum discussão   | Execução Exercício AVA           | Estudo Dirigido                | Raciocínio Lógico              | Interpretação de Texto | Pesquisa Dedicada   | Cumprimento de Normas  | Diálogo entre os discentes | Diálogo com o docente | Diálogo com o tutor online        |                            |                                 |                            |  |
|   |          |   |                      | Desenvolvimento / Preparação Discente | Participação Efetiva do Discente | Estímulo Competitivo          | Comprometimento                  | Execução Tempestiva de Atividade | Execução de Exercício em Sala  | Acompanhamento fórum discussão | Execução Exercício AVA | Estudo Dirigido     | Raciocínio Lógico      | Interpretação de Texto     | Pesquisa Dedicada     | Cumprimento de Normas             | Diálogo entre os discentes | Diálogo com o docente           | Diálogo com o tutor online |  |
|   |          |   | Alinhamento Verbal   | Participação Efetiva do Discente      | Estímulo Competitivo             | Comprometimento               | Execução Tempestiva de Atividade | Execução de Exercício em Sala    | Acompanhamento fórum discussão | Execução Exercício AVA         | Estudo Dirigido        | Raciocínio Lógico   | Interpretação de Texto | Pesquisa Dedicada          | Cumprimento de Normas | Diálogo entre os discentes        | Diálogo com o docente      | Diálogo com o tutor online      |                            |  |

FIGURA 40: Correlação matricial Requisitos Cliente x Requisitos do Projeto

FONTE: Autora (2017)

Cada requisito do projeto com todos os requisitos do cliente matricialmente correlacionados e valorados produzem um percentual referente ao grau de importância, conforme demonstra a figura 41.

Esse percentual considera o somatório do requisito do projeto pelo peso relativo individual de cada requisito do cliente, conforme demonstra a figura 41, portanto o quanto de atenção ele deverá consumir do todo para que o plano de implantação do estudo da plataforma virtual gere resultados.

O primeiro requisito do projeto denominado “estimulo docente” retornou matricialmente o resultado de 842 pontos, o que equivale ao percentual de 13% em relação ao grau de importância.

Explicando essa pontuação, significa dizer que se o projeto de implantação foi orçado em 1000 horas, os estudos relacionados ao requisito do projeto denominado “estimulo docente” que se entende pelo conjunto de iniciativas do docente para produzir resultado no interesse do discente deverá consumir 130 horas.

Já o peso relativo de cada requisito do cliente é o resultado da divisão do peso absoluto de cada um dos requisitos do cliente dividido pelo peso absoluto total. O peso absoluto total é o somatório de cada um dos pesos absolutos individuais de cada requisito do cliente. Por sua vez o peso absoluto individual é o produto do grau de importância pelo índice de melhoria pelo argumento de vendas.

| REQUISITO DO PROJETO \ REQUISITO DO CLIENTE | Estimulo docente | Distribuição de Atividade | Planejamento docente | Acompanhamento docente | Dedicação Tempo Extra do discente | Celebração pelo docente | Computador para apoio | Software de apoio | Internet para apoio | Ambiente para Estudo | Ambiente virtual | Biblioteca física | Ambiente para discussão / resumo | Agendamento do diálogo | Treinamento Corporativo virtual | Peso relativo |            |
|---|------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------|----------------------|------------------|-------------------|----------------------------------|------------------------|---------------------------------|---------------|------------|
| Participação Efetiva do Discente            | 3                | 3                         | 3                    | 3                      | 1                                 | 3                       | 1                     | 1                 | 1                   | 1                    | 3                | 3                 | 1                                | 3                      | 3                               | 11            |            |
| Estimulo Competitivo                        | 3                | 3                         | 3                    | 3                      | 3                                 | 1                       | 1                     | 1                 | 1                   | 3                    | 3                | 3                 | 3                                | 3                      | 3                               | 11            |            |
| Comprometimento                             | 3                | 3                         | 3                    | 3                      | 3                                 | 3                       | 1                     | 1                 | 1                   | 3                    | 3                | 3                 | 1                                | 3                      | 3                               | 8,8           |            |
| Execução Tempestiva de Atividade            | 3                | 3                         | 3                    | 3                      | 3                                 | 3                       | 3                     | 3                 | 3                   | 3                    | 3                | 3                 | 3                                | 3                      | 3                               | 9,5           |            |
| Execução de Exercício em Sala               | 3                | 3                         | 3                    | 3                      | 3                                 | 3                       | 3                     | 3                 | 3                   | 3                    | 3                | 3                 | 3                                | 3                      | 3                               | 0,9           |            |
| Acompanhamento fórum discussão              | 3                | 3                         | 3                    | 3                      | 3                                 | 3                       | 3                     | 3                 | 3                   | 3                    | 3                | 3                 | 3                                | 3                      | 3                               | 9,5           |            |
| Execução Exercício AVA                      | 3                | 3                         | 3                    | 3                      | 3                                 | 3                       | 3                     | 3                 | 3                   | 3                    | 3                | 3                 | 3                                | 3                      | 3                               | 3,2           |            |
| Estudo Dirigido                             | 3                | 3                         | 3                    | 3                      | 3                                 | 1                       | 1                     | 1                 | 1                   | 3                    | 3                | 3                 | 3                                | 3                      | 3                               | 7             |            |
| Raciocínio Lógico                           | 3                | 3                         | 3                    | 3                      | 3                                 | 3                       | 3                     | 3                 | 3                   | 3                    | 3                | 3                 | 3                                | 3                      | 3                               | 2,6           |            |
| Interpretação de Texto                      | 3                | 3                         | 3                    | 3                      | 3                                 | 3                       | 3                     | 3                 | 3                   | 3                    | 3                | 3                 | 3                                | 3                      | 3                               | 3,9           |            |
| Pesquisa Dedicada                           | 3                | 3                         | 3                    | 3                      | 3                                 | 3                       | 3                     | 3                 | 3                   | 3                    | 3                | 3                 | 3                                | 3                      | 3                               | 2,1           |            |
| Cumprimento de Normas                       | 3                | 3                         | 3                    | 3                      | 3                                 | 3                       | 3                     | 3                 | 3                   | 3                    | 3                | 3                 | 3                                | 3                      | 3                               | 5,6           |            |
| Diálogo entre os discentes                  | 3                | 3                         | 3                    | 3                      | 3                                 | 3                       | 3                     | 3                 | 3                   | 3                    | 3                | 3                 | 3                                | 3                      | 3                               | 16            |            |
| Diálogo com o docente                       | 3                | 3                         | 3                    | 3                      | 3                                 | 3                       | 1                     | 1                 | 1                   | 3                    | 3                | 3                 | 3                                | 3                      | 3                               | 5,3           |            |
| Diálogo com o tutor online                  | 3                | 3                         | 3                    | 3                      | 3                                 | 3                       | 3                     | 3                 | 3                   | 3                    | 3                | 3                 | 3                                | 3                      | 3                               | 3,5           |            |
| <b>Grau de importância</b>                  | 842              |                           |                      |                        |                                   |                         | 207                   | 207               | 207                 | 206                  | 552              | 85,9              | 348                              | 404                    | 538                             | 6.359         | <b>100</b> |
| <b>Percentual</b>                           | 13               |                           |                      |                        |                                   |                         | 3                     | 3                 | 3                   | 3                    | 9                | 1                 | 5                                | 6                      | 8                               |               | <b>100</b> |

Usuário: somatório do requisitos do cliente x pesos relativos

FIGURA 41: Grau de importância do requisito do projeto

FONTE: Autora (2017)

O projeto contou com 15 requisitos do projeto, cujo grau de importância é demonstrado na figura 41. Cada um dos requisitos foi cuidadosamente analisado de modo para que ocorresse uma melhoria nas avaliações dos discentes,

Esses requisitos do projeto se concentraram na provisão de recursos e padrões destinados ao docente para direcionar o discente na produção de resultados favoráveis. O escopo do projeto com relação aos seus requisitos direcionou esforços no sentido de especificar e aprovisionar recursos físicos ou virtuais destinados aos discentes para utilização na instituição aplicada na utilização na plataforma digital.

Cada requisito recebeu um índice percentual equivalente ao consumo de recursos para implementação da plataforma digital. Esse percentual de cada requisito do projeto significa o quanto de atenção ele deverá consumir do todo para plano de implantação do projeto.

Conforme informação mencionada na figura 38, o percentual de 13% em relação ao grau de importância do requisito do projeto denominado “estímulo docente” das 1000 horas orçadas para planejamento da implantação da plataforma digital, 130 horas seriam consumidas apenas nesse requisito.



FIGURA 42: Requisito do projeto por grau de importância

FONTE: Autora (2017)

Nos estudos dos quinze requisitos do projeto para implantação da plataforma digital, os dados conclusivos demonstram que existem projeções a serem incorporadas para que a utilização da plataforma digital pelo discente possibilite a evolução significativa dos índices das notas ou avaliações individuais.

Cada um dos itens analisados no planejamento do projeto retorna uma avaliação que evidencia a destinação de recursos para implantação da plataforma digital, conforme demonstrado na figura 43.

A preocupação nesse instante é de não inserir modificações instantâneas que “engessem” o sistema de acompanhamento do docente em relação ao discente.

Alterar significativamente o sistema atual pode afugentar assustar ou por em fuga o discente no cumprimento de suas obrigações. Segundo o escopo do projeto é necessário avaliar a realimentação das novas avaliações e estudar pequenas melhorias com a cumplicidade do discente.



FIGURA 43: Índice atual x índice projetado dos requisitos do projeto

FONTE: Autora (2017)

A figura 44 demonstra a preocupação da instituição em disponibilizar recursos para que o docente promova ferramentas que estimule o discente.

A instituição educacional listou atividades que deveriam ser consideradas na implantação da plataforma digital como projeto piloto para assegurar que as avaliações atingissem índices mais elevados.

Cada requisito da instituição matricialmente correlacionada identificou a necessidade de inserção de ferramentas para estimular a participação do discente na produção de resultado, preservando o espírito participativo.

Na figura é possível perceber que existe espaço para o crescimento do estímulo participativo discente que se aproveitadas conforme planejada retorna índices favoráveis para o seu aproveitamento sem expulsá-lo completamente de sua zona de conforto.

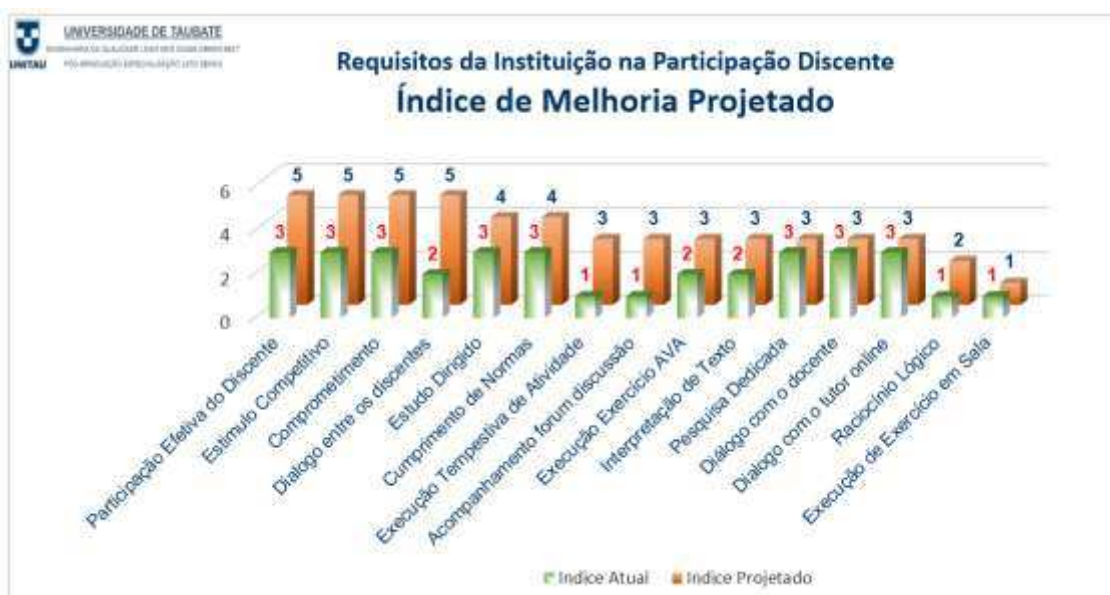


FIGURA 44: Projeção do índice de melhoria nos requisitos da instituição

FONTE: Autora (2017)

## 4 RESULTADOS

Ponto de partida: 1402 amostras com 184 deficiências;

Ponto de chegada: 1390 amostras com 49 deficiências;

Redução no índice de Rejeição de 13,124 % para 3,525%.

Rendimento anterior: 86,876%

Rendimento final: 96,475%

No teste de Hipótese o IC – intervalo de confiança entre 0,0758301 e 0,116148;

Limite superior de confiança de 95% para a diferença foi de 0,112907;

O nível sigma apurado foi de 1,22;

O tamanho necessário da amostra foi de 192 observações;

Desenvolvimento de 15 requisitos do projeto para matriz QFD;

Desenvolvimento de 15 requisitos da instituição para matriz QFD;

O grau de importância matricial total atingiu 6359 pontos;

| Requisito do Projeto             | % grau de importância |
|----------------------------------|-----------------------|
| Estimulo Docente                 | 13%                   |
| Acompanhamento Docente           | 11%                   |
| Cobrança pelo Docente            | 10%                   |
| Distribuição de Atividade        | 9%                    |
| Ambiente Virtual                 | 9%                    |
| Treinamento Corporativo          | 8%                    |
| Planejamento Docente             | 8%                    |
| Agendamento do Dialogo           | 6%                    |
| Ambiente para Discussão          | 5%                    |
| Dedicação tempo extra do docente | 4%                    |
| Computador para apoio            | 3%                    |
| Software de apoio                | 3%                    |
| Internet para apoio              | 3%                    |
| Ambiente para estudo             | 3%                    |
| Biblioteca Física                | 1%                    |

| <b>Requisitos da Instituição</b> | <b>Índice Atual</b> | <b>Índice Projetado</b> |
|----------------------------------|---------------------|-------------------------|
| Participação Efetiva do Discente | 3                   | 5                       |
| Estimulo Competitivo             | 3                   | 5                       |
| Comprometimento                  | 3                   | 5                       |
| Diálogo entre os discentes       | 2                   | 5                       |
| Estudo Dirigido                  | 3                   | 4                       |
| Cumprimento de Normas            | 3                   | 4                       |
| Execução Tempestiva de Atividade | 1                   | 3                       |
| Acompanhamento fórum discussão   | 1                   | 3                       |
| Execução Exercício AVA           | 2                   | 3                       |
| Interpretação de Texto           | 2                   | 3                       |
| Pesquisa Dedicada                | 3                   | 3                       |
| Diálogo com o docente            | 3                   | 3                       |
| Diálogo com o tutor online       | 3                   | 3                       |
| Raciocínio Lógico                | 1                   | 2                       |
| Execução de Exercício em Sala    | 1                   | 1                       |



## 5 CONCLUSÃO

Se as deficiências reduziram de 184 para 49 partindo de 1402 amostras para 1390, portanto houve uma redução no índice de rejeição de 13,124% para 3,525%, elevando o rendimento de 86,876% para 96,475%.

O intervalo de confiança na condição de que P1 é diferente de P2, se posiciona entre 0,0758301 a 0,116148.

Considerando que o resultado apurado na condição de que 49 defeitos em 1390 amostra é menor que 184 defeitos em 1402 amostras, o resultado apurado pelo Minitab como limite superior de confiança de 95% para a diferença foi de 0,112907.

Observando que o valor do limite superior de confiança foi de 0,112907, ele está contido no intervalo conhecido, logo a condição de que são diferentes ganha força, portanto o valor está dentro da aceitação da hipótese nula, o que nos permite concluir que a aceitamos com 95% de confiança, ou seja, que está estatisticamente comprovado que o índice de rejeição recuou de 13,124% para 3,525%.

Que os dados numéricos das avaliações não atingiram 100% dos objetivos da instituição.

Que a média atual dos índices dos “Requisitos da Instituição” evoluiu de 2,26 para 3,46;

Que a média atual dos índices dos “Requisitos do Projeto” evoluiu de 4,52 para 7,62;

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, A. **Políticas educativas e avaliação educacional**. Portugal: Universidade de Minho, 1998.

AKAO, Y. – **Introdução ao desdobramento da Qualidade**. Belo Horizonte: Escola de Engenharia, fundação Cristiano Ottoni, 1996.

BASSANI, P. S. and Behar, P. A. **Modelos Pedagógicos em Educação a Distância. Avaliação da Aprendizagem em Ambientais Virtuais**. Artmed. 2009.

BITTAR, H. A. F. et al. **O Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo: Implantação e Continuidade**. Idéias, São Paulo: FDE, n. 30, p. 9-20, 1998.

BERNARDO, Nairim. **Nova Escola**. 2016  
<https://novaescola.org.br/conteudo/4674/como-e-por-que-usar-o-google-drive>  
Acesso em maio de 2017

BUSSAB, Wilton de O. **Estatística Básica**, São Paulo. Editora Saraiva, 5.ed. 2006 p. 526.

CASTANHEIRA, Nelson Pereira. **Estatística aplicada a todos os níveis**. Paraná, Editora Ibepe, 5.ed 2010.

CALDWELL, J. E. (2007). **Clickers in the large classroom: Current research and best-practice tips**. *CBE Life Sciences Education*. 6(1), 9-20. doi: 10.1187/cbe.06-12-0205

CHENG, L.C. et al. - **QFD: Planejamento da Qualidade**. Belo Horizonte, UFMG, Escola de Engenharia, Fundação Cristiano Ottoni, 1995.

CHENG, L.C. (coordenador), **QFD: Desdobramento da Função Qualidade na Gestão de Desenvolvimento de Produtos** / Lin Chih Cheng, Leonel Del Rey de Melo Filho – São Paulo: Editora Blücher, 2007.

CRESPO, Antônio Arnot. **Estatística Fácil**. 5. Ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2006. P. 224

D'AVILA, MARCOS ZAHLER; OLIVEIRA, MARCELO APARECIDO MARTINS D. **Conceitos e técnicas de Controles Internos de Organizações**. São Paulo: Nobel. 2002.

DIAS SOBRINHO, J. **Campo e caminhos da avaliação: a avaliação da educação superior no Brasil**. In: FREITAS, L. C. (Org.). *Avaliação: construindo o campo e a crítica*. Florianópolis: Insular, 2002.

FERNANDES, F. F. **Qualidade e Produtividade**. Revista 2017

<https://sites.google.com/site/qualidadeeprodutividade/six-sigma/dmaic/analyze/2-1-3-2-estatistica-inferencial/2-1-3-3-testes-de-hipoteses/2-1-3-2-3-testes-de-hipoteses-para-medias-ou-teste-t-de-student> acesso em maio de 2017.

ESTIMA, DANIEL. MENDEZ, DANIELA., ENGELBERT, RICARDO  
<http://especiais.estadao.com.br/guiadomba/experiencias-alem-das-salas-de-aula/>, acesso em ago. 2017.

FERNANDES, Fernando Ferrari. Teste de Hipóteses para média. 2017  
Disponível em: <https://sites.google.com/site/qualidadeeprodutividade/six-sigma/dmaic/analyze/2-1-3-2-estatistica-inferencial/2-1-3-3-testes-de-hipoteses/2-1-3-2-3-testes-de-hipoteses-para-medias-ou-teste-t-de-student>. Acesso em set. 2017

FILHO, M. C F , FILHO Emílio J . M. Arruda. **Planejamento da pesquisa científica**, São Paulo. Atlas, 2013.

FRANCO, C. **Estudo sobre Avaliação da Educação e Valorização do Magistério. CONSED RH- GT Valorização do Magistério**. Março de 2005. Disponível em: <http://www.consed.org.br/gcs/file.asp?id=6418>. Acesso ago. 2017.

FREITAS, D. N. T. de. **A avaliação da educação básica no Brasil: dimensão normativa, pedagógica e educativa**. Campinas: Autores Associados, 2007. (Coleção Educação Contemporânea.)

GARCÍA, Mercedes G. **Evaluación y calidad de los sistemas educativos**. In: RAMÍREZ, Teresa G. (Org.). Evaluación y gestión de la calidad educativa. Málaga: Ediciones Aljibe, 2000.

GATTI, B. A. **Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil na última década**. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro: Anped/Autores Associados, v. 13, n. 37, p. 57-70, jan./abr. 2008.

JURAN, J.M.; GRZYNA, F.M. **Controle de qualidade handbook**. São Paulo, McGraw-Hill. v.2, 1991

LARSON, Ron. **Estatística**. São Paulo, Editora Pearson, 2011 p. 476

LEITE FILHO, G. A.; BATISTA, I. V. C.; PAULO JÚNIOR, J.; SIQUEIRA, R. L. **Estilos de aprendizagem x desempenho acadêmico – uma aplicação do teste de Kolb em acadêmicos no curso de Ciências Contábeis**. In: Congresso USP de Controladoria e Contabilidade, 2008, São Paulo/SP. Anais...São Paulo: FEA-USP, 2008

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

MACEDO, S. G.; VERDINELLI, M. A.; STUKER, H. **Modelo estatístico de análise na avaliação institucional: apresentando um recorte do**

**desempenho docente.** In: Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América do Sur, 2003, Buenos Aires/ARG. Anais... Argentina: 2003.

NAVARRA. **Sistema de indicadores de la educación de Navarra 2003.** Navarra: Gobierno de Navarra, 2004

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão Estratégica da qualidade: Princípios Métodos e Processos.** 2. Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009. P. 220.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** Florianópolis: UFSC/PPGEP/LED, 2001.

SOARES, J. F. **Melhoria do desempenho cognitivo dos alunos do ensino fundamental.** Cadernos de Pesquisa, São Paulo, v. 37, n. 130, p. 135-160, 2007. Disponível em: Acesso em: ago. 2017.

SOUZA, D. T. R. **Formação continuada de professores e fracasso escolar: problematizando o argumento da incompetência.** Educação e Pesquisa, São Paulo: FEUSP, v. 32, n. 3, p. 477-492, set./dez. 2006.

MIGUEL, P.A.C.; **Aplicações não-convencionais do desdobramento da função qualidade.** São Paulo: Artliber Editora, 2006.

TORRES, R. M. **Tendências da formação docente nos anos 90.** WARDE, M. (org.). **Novas políticas educacionais: críticas e perspectivas.** São Paulo: PUC, 1998, p. 173-191. WEINBERG, M. Premiar o mérito. Revista Veja, n. 2047. 13/2/2008. Disponível em: Acesso em: ago. 2017.

TOSCANO, E. M. M. **Estatística usando Minitab.** Minas Gerais: UFMG, 2010 p. 78.

UNESCO. **Marco conceptual. Documentos - Laboratorio Latinoamericano de evaluación de la calidad de la educación.** Santiago, Chile: Lecce, Orealc/Unesco, 1997.

VASCONCELOS, E.C. **UMA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PROJETO E ANÁLISE DE EXPERIMENTOS NA CONSTRUÇÃO DE MATRIZES QFD.** Dissertação de mestrado Unifei. 2004.  
Disponível em <http://saturno.unifei.edu.br/bim/0031233.pdf>, acesso em set 2017.

VIEIRA, Sonia. **Elementos de Estatística.** 4. Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2006. P. 162.