



FURG

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
INSTITUTO DE MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA E FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MODELAGEM COMPUTACIONAL

SARAH HEIDTMANN AVILA

**QUALIDADE DO ENSINO DE GRADUAÇÃO AVALIADA A PARTIR DA
SATISFAÇÃO DO DISCENTE**

Rio Grande
2014

SARAH HEIDTMANN AVILA

QUALIDADE DO ENSINO DE GRADUAÇÃO AVALIADA A PARTIR DA
SATISFAÇÃO DO DISCENTE

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção
de grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em
Modelagem Computacional do Instituto de Matemática,
Estatística e Física da Universidade Federal de Rio Grande

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Viviane Leite Dias de Mattos

Rio Grande

2014

A958q Ávila, Sarah Heidtmann.

Qualidade do ensino de graduação avaliada a partir da
satisfação do discente / Sarah Heidtmann Ávila. –Rio Grande,
2014.

83 p.

Dissertação (Mestrado) – Fundação Universidade Federal do
Rio Grande, 2014.

Orientador: Viviane Leite Dias de Mattos

1. Satisfação. 2. Qualidade. 3. SERVPERF. 4. Análise fatorial.
I. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. II. Título.

CDU: 658.812

Bibliotecária responsável: Maritza Silveira Martins CRB10/1741

SARAH HEIDTMANN AVILA

QUALIDADE DO ENSINO DE GRADUAÇÃO AVALIADA A PARTIR DA
SATISFAÇÃO DO DISCENTE

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção de grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional do Instituto de Matemática, Estatística e Física da Universidade Federal de Rio Grande

Aprovada em: ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a Dra. Viviane Leite Dias de Mattos (Orientadora) – FURG

Prof^a Dra. Catia Maria dos Santos Machado – FURG

Prof^a Dra. Vera Lúcia Marques de Figueiredo – UCPEL

Prof. Dr. Leonardo Ramos Emmendorfer – FURG

Rio Grande

2014

AGRADECIMENTOS

Ao fim de mais uma etapa, tão sonhada e almejada, gostaria de fazer alguns agradecimentos.

Quero agradecer a minha parceira maior nesta jornada, minha orientadora Prof^a. Dr^a. Viviane Leite Dias de Mattos, desde o primeiro dia de orientação sempre guiou e norteou meus caminhos durante todo o período de estudo. Sua postura profissional me inspira pela dedicação, ética e persistência, principalmente, durante os momentos mais difíceis.

Agradeço a família e amigos, em especial, aos meus pais e meu noivo, pela paciência e compreensão nos momentos de ausências. Mas agradeço, mais ainda, as palavras de estímulo e incentivo que me motivaram a chegar aqui.

Agradeço aos demais professores do Programa de Mestrado em Modelagem Computacional, pelos ensinamentos e aos colegas pelos momentos de estudo coletivo que foram de extrema importância para o meu aprendizado.

Agradeço a todos os envolvidos na pesquisa, professores e estudantes que se disponibilizaram a participar.

Por fim, mas não menos importante, a Deus cuja semente de fé foi plantada por meus pais, que só cresce e dá bons frutos.

RESUMO

O presente trabalho apresenta um modelo para avaliar a satisfação do discente para com os serviços educacionais prestados pela instituição de ensino superior na qual estuda. Para a criação deste modelo foi desenvolvido um instrumento que aproxima a área educacional aos modelos de mensuração da qualidade de empresas de prestação de serviço. Visto a grande complexidade das temáticas envolvidas, foi feita uma profunda pesquisa bibliográfica para buscar conhecimento científico com relação ao constructo satisfação e sua mensuração. Destacam-se os modelos SERVQUAL e SERVPERF por seu pioneirismo na área de prestação de serviço e pela relevância dada à qualidade percebida. A versão preliminar do instrumento foi criada com base na escala SERVPERF, nos questionários utilizados pelo INEP para avaliação de cursos *in loco* e em modelos propostos por Ferreria (2005) e Jonhston (1995). Esta versão passou pelo processo de validação de conteúdo envolvendo docentes e discentes, sendo posteriormente aplicado a um grupo de 107 estudantes com o objetivo de realizar a validação de constructo. Por meio da Análise Fatorial, que empregou os métodos dos componentes principais e dos eixos principais com rotação oblíqua para identificação e extração de fatores, foi possível identificar quatro dimensões que conseguem explicar 67% da variância, o que é considerado bastante satisfatório. Finalizando, o modelo desenvolvido foi aplicado em uma amostra de 45 alunos dos diferentes anos de integralização do curso de graduação em Psicologia. A análise estatística destes dados que envolveu Análise de Variância e Análise de Regressão possibilitou modelar o comportamento deste constructo ao longo do curso, sendo encontrado um modelo de qualidade razoável. Os achados, entretanto, apontaram para o fato do adiantamento no estudante no curso não interferir de forma significativa na satisfação do discente.

Palavras-chave: Satisfação. Qualidade. SERVPERF. Análise Fatorial.

ABSTRACT

The present work introduces a model to evaluate the student's satisfaction to the educational services offered by the institution of higher education in which he or she studies. To create this model, it was developed a tool that approximates the educational area to the quality mensuration methods of service companies. Due to the complexity of the involved thematic, a deep bibliographic research was made in order to seek scientific knowledge related to satisfaction construct and its mensuration. The models SERVQUAL and SERVPERF stand out for their pioneering in the service area and for the relevance they give to perceived quality. The preliminary version of the tool was created based on the SERVPERF scale, on the surveys used by INEP to the evaluation of courses *in loco* and on models proposed by Ferreria (2005) and Jonhston (1995). This version went through the process of content validation involving professors and students, posteriorly being applied to a group of 107 students with the objective of making the construct validation. Through the Factor Analysis, which employed the methods of the main components and the main axes with oblique rotation to factor identification and extraction, it was possible to identify four dimensions that can explain 67% of the variance, which is considered rather satisfactory. Concluding, the developed model was applied to a sample of 45 students of the different years that compose the graduation course of Psychology. The statistical analysis of the data, which involved Analysis of Variance and Analysis of Regression, made possible to mold the behavior of this construct along the course, in which a reasonable model of quality was found. The findings, however, indicated to the fact that the course progress does not interfere significantly in the student's satisfaction.

Keywords: Satisfaction, Quality, SERVPERF. Factor Analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Representação gráfica do erro aleatório.....	37
Figura 2 - Representação gráfica dos desvios	38
Figura 3 - Box Plots para as pontuações obtidas por declaração.....	48
Figura 4 - ScreePlot obtido no desenvolvimento da PAC	51
Figura 5- Box Plots do nível de satisfação dos estudantes do terceiro ano de integralização do curso	59
Figura 6 - Distribuição das notas médias dos estudantes por ano de integralização do curso.	61
Figura 7 - Representação gráfica do modelo	63
Figura 8 - Representação gráfica do modelo	64
Figura 9 - Histograma dos resíduos.....	65
Figura 10 - Gráfico de probabilidade normal dos resíduos	65
Figura 11 - Boxplot dos resíduos.....	66
Figura 12 - Gráfico de dispersão dos resíduos	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados socio-bio-demográficos da amostra	47
Tabela 2 - Testes KMO e Esfericidade de Bartlett dos componentes principais	49
Tabela 3 - Valores de Comunalidades	50
Tabela 4 - Percentagem da Variância Explicada	51
Tabela 5 - Variância Total Explicada	54
Tabela 6 - Matriz fatorial do Fator 1 (relacionamento)	55
Tabela 7 - Matriz fatorial do Fator 2 (biblioteca)	55
Tabela 8 - Matriz fatorial do Fator 3 (corpo docente)	56
Tabela 9 - Matriz fatorial do Fator 4 (infraestrutura)	57
Tabela 10 - Dados sócio-bio-demográficos da amostra	58
Tabela 11 - Coeficientes de assimetria, curtose e respectivos erro padrão	60
Tabela 12 - Testes de normalidade de Kolmogorov-Smirnov (KS) e Shapiro-Wilk (SW).....	60
Tabela 13 - Resumo dos dados coletados	61
Tabela 14- Teste de Homogeneidade das Variâncias	62
Tabela 15 - Resultados da Análise de Variância	62
Tabela 16 - Resultados da análise de regressão	63
Tabela 17 - Resultados da análise de regressão	64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Pesos das dimensões no cálculo da média ponderada do Conceito do Curso.....	25
Quadro 2 - Distribuição dos itens no SERVQUAL de acordo com a dimensão abordada	28
Quadro 3 - Dados de um experimento com uma única VI	33
Quadro 4 - Desenvolvimento de uma ANOVA com uma única VI.....	36
Quadro 5 - Resultados da ANOVA para avaliação da qualidade de um modelo de regressão.	39
Quadro 6 - Declarações da escala SERVQUAL deletadas.....	52
Quadro 7 - Demais declarações deletadas	53

LISTA DE ABREVIATURAS

SERVQUAL – modelo de mensuração
SERVPERF - modelo de mensuração
INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
SCSI – Swedish Customer Satisfaction index
ACSI - American Customer Satisfaction Index
BOVESPA - Bolsa de Valores de São Paulo
IES – instituição de Ensino Superior
MEC – Ministério da Educação
ASQ – Sociedade Americana para a Sociedade
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
CC - conceito de curso
PPC – Projeto Pedagógico de curso
PDI – plano de desenvolvimento institucional
DCN – diretrizes curriculares nacionais
SINAES - Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
VI – variável independente
VD - variável dependente
ANOVA – Análise de variância
F – estatística de teste
 y - variável dependente
 x_i - variáveis independentes
 ϕ - função de ligação
 x_K - variáveis independentes controladas no experimento
 x_{K+1}, x_{K+2} - variáveis independentes que não podem ser controladas
 ψ - função de ligação
 φ - função de ligação
 ε - erro experimental
 y_{ij} - ij -ésima observação de uma variável aleatória com $i = 1, 2, \dots, a$ e $j = 1, 2, \dots, n$;
 μ - média geral
 τ_i - efeito do i -ésimo nível da VI;
 ε_{ij} - erro aleatório
 H_0 - hipótese nula
 H_1 - hipótese alternativa
 a - quantidade de níveis da VI
 n – tamanho da amostra
 y_i - i -ésima observação
 $\bar{y}$ - média das observações
 $\hat{y}_n$ - valor predito para a n -ésima observação
 v - quantidade de parâmetros usados no modelo
SQ – soma dos quadrados
gl - graus de liberdade
MQ – quadrado médio
 Q_i - qualidade de serviço percebida pelo i -ésimo consumidor
 P_i - percepção

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA	13
1.2 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA E JUSTIFICATIVA	14
1.3 OBJETIVOS	16
1.3.1 Objetivo Geral	16
1.3.2 Objetivos Específicos	16
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	17
2 REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 QUALIDADE E SATISFAÇÃO	18
2.2 SATISFAÇÃO DISCENTE COM A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS EDUCACIONAIS	21
2.3 REGULAÇÃO E SUPERVISÃO DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO	22
2.4 OS MODELOS SERVQUAL E SERVPERF	26
2.5 ANÁLISE FATORIAL	29
2.6 ANÁLISE DE VARIÂNCIA E REGRESSÃO	31
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	42
3.1 CONSTRUÇÃO DE UM MODELO PARA AVALIAR A SATISFAÇÃO	42
3.2 MODELAGEM DO NÍVEL SATISFAÇÃO AO LONGO DO CURSO DE PSICOLOGIA	44
4 RESULTADOS	46
4.1 INSTRUMENTO	46
4.1.1 Validação de Conteúdo	46
4.1.2 Validação do Constructo	46
4.1.2.1 Caracterização da Amostra	46
4.1.2.2 Estruturação do Constructo	48
4.1.3 Nível de Satisfação	57
4.2 A SATISFAÇÃO DO DISCENTE NO CURSO DE GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA	58
4.2.1 Caracterização da amostra	58
4.2.2 O modelo	59
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
REFERÊNCIAS	69

APÊNDICE 1 – VERSÃO EXPERIMENTAL.....	72
APÊNDICE 2 – VERSÃO FINAL	77
APÊNDICE 3 - DADOS COLETADOS	81

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA

Os produtos e serviços oferecidos no mercado têm por objetivo atender uma necessidade do consumidor que foi identificada. Com a velocidade atual do mercado, estas necessidades mudam conforme os consumidores interagem com diversas marcas, produtos, serviços, tendências e novidades que são apresentadas nas diferentes mídias e formas de veiculação. As empresas, com o intuito de identificar novas oportunidades e ampliar seus conhecimentos, utilizam ferramentas estatísticas para pesquisar sobre seu público-alvo, concorrentes, ambiente externo com o qual troca informações continuamente, além de, obter *feedback* do mercado e do consumidor quanto aos produtos e serviços que estão sendo comercializados.

Todo esforço mercadológico gira em torno da satisfação do consumidor. A satisfação pode ser considerada como uma sensação de prazer ou desapontamento resultante da comparação do desempenho percebido de um produto ou serviço em relação às expectativas do comprador (KOTLER, 2000, apud MORSCH; SAMARA, 2005). Ela está inserida no estágio do comportamento pós-compra do consumidor e as sensações gerais ou atitudes por ela determinadas definirão se haverá novas compras e continuidade do relacionamento com a empresa (MORSCH; SAMARA, 2005).

A satisfação pode ser vista como uma consequência da qualidade de um produto ou serviço. De acordo com Feigenbaum (1994 apud MELLO, 2011), Qualidade é definida como o conjunto de características do produto tanto de engenharia como fabricação que determinam o grau de satisfação que proporciona ao consumidor, durante o seu uso.

A percepção da qualidade pelo cliente se dá através de componentes materiais e imateriais. Os componentes materiais se referem ao conjunto de elementos que caracterizam a qualidade técnica de um produto/serviço, formando o lado objetivo da qualidade. Já os imateriais se relacionam a um conjunto de ações que caracterizam a qualidade humana do serviço, constituindo o lado subjetivo da qualidade (CASTELLI, 2000, apud SILVA; MEDEIROS; COSTA, 2009). Como os componentes imateriais possuem um peso maior em se tratando de serviços, a qualidade na prestação de serviços depende, em grande parte, dos profissionais que desenvolvem a atividade.

Com o objetivo de enriquecer pesquisas acadêmicas sobre a mensuração da qualidade de serviços Parasuraman, Zeithaml e Berry (1985) aceitaram o desafio de criar um instrumento capaz de investigar a qualidade dos serviços, ao qual denominaram SERVQUAL. Baseados em um pequeno número de trabalhos desenvolvidos anteriormente por acadêmicos e através de uma extensa pesquisa exploratória nas empresas investigadas o estudo propôs um modelo para medição da qualidade dos serviços. Cronin e Taylor (1992) deram continuidade aos estudos focados na mensuração da qualidade de serviços, tendo como base a escala SERVQUAL, desenvolveram o modelo SERVPERF.

Entretanto, a preocupação de mensurar fenômenos relacionados ao comportamento do cliente não é recente na literatura em marketing. Na década de 1980, foi lançado o estudo pioneiro, Swedish Customer Satisfaction Index (SCSI), que tinha por finalidade calcular um índice geral de satisfação do cliente para os principais ramos de atividades econômicas da Suécia. Isso estimulou outros pesquisadores que, entre o fim dos anos 1980 e o início dos anos 1990, desenvolveram trabalhos semelhantes na Alemanha, em Israel, em Taiwan e na Nova Zelândia. Em 1994, Fornell *et al.* (1996 apud LOPES; PEREIRA; VIEIRA, 2009), desenvolveram a metodologia e o propósito do modelo americano, *American Customer Satisfaction Index* (ACSI), e em 2001 foi lançado o modelo Europeu. No Brasil, o estudo que propõe o método brasileiro de mensurar a satisfação, intitulado “Pesquisa de satisfação de clientes: o estado-da-arte e proposição de um método brasileiro” foi desenvolvido em 1998 por Rossi e Slongo.

Contudo, se destacam os modelos propostos Parasuraman, Zeithaml e Berry (1985) e por Cronin e Taylor (1992) por estarem centrados exclusivamente em empresas do ramo de serviços.

Como o serviço não tem por característica a entrega de um bem material, sua mensuração é muito mais difícil e uma gama imensa de fatores são analisados desde o momento da compra até a conclusão do serviço. Porém, o número crescente de empresas neste ramo de atuação estimula o interesse de estudo.

1.2 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA E JUSTIFICATIVA

No mercado, muitas são as empresas que comercializam serviços, porém se destacam as instituições de ensino superior privado pela agressividade de seu crescimento econômico e pela sua recente entrada na bolsa de valores.

Existem registros de que a primeira empresa de ensino superior do Brasil que abriu o capital na bolsa de valores BOVESPA, o fez em 2007 (GRISSOTO, 2009). Outras marcas do mesmo segmento seguiram esta mesma tendência de mercado. Após a abertura os níveis de valorização de ações, o crescimento contínuo e a baixa instabilidade chamaram a atenção dos investidores que aportaram valores e investiram no crescimento e expansão rápida das empresas deste ramo de serviço. Atualmente, as empresas educacionais do Brasil estão entregando aos investidores os retornos mais constantes durante o período mais volátil das ações do país nos últimos dois anos (LÜDERS, 2014).

Diante deste cenário, surge o interesse por pesquisar a satisfação dos discentes para com a instituição de ensino que lhe presta serviços educacionais.

As instituições de ensino não podem limitar-se simplesmente a serem fornecedoras de conhecimento (FRANCO, 1998 apud NEVES; RAMOS, 2002), pois extrapolam as fronteiras da materialidade. É sua função desenvolver hábitos, costumes e atitudes centradas no compromisso e responsabilidade social, além de prover conhecimento generalista especializado, ou seja, ciência. É necessário compreender que o aluno de hoje, provavelmente devido ao condicionamento econômico, está visivelmente preocupado com a sua inserção no mercado de trabalho e com a imagem da escola que frequenta, razão pelas quais as instituições de ensino superior devem adaptar suas estruturas a essas novas exigências para que possam sobreviver num ambiente cada vez mais competitivo (NEVES; RAMOS, 2002).

A percepção do aluno com relação ao ensino é entendida como a forma de visualizar a realidade no cotidiano e julgar baseado em suas leituras de ações, gestos, discursos, normas e nas atitudes de funcionários, direção e professores. Com o passar do tempo e ao adquirir maior conhecimento e envolvimento com os serviços prestados pela universidade ou faculdade, esta percepção se torna mais crítica tornando mais precisa a formação da satisfação. Assim, o nível de satisfação pode variar conforme mais informações são consideradas para a análise e julgamento do curso. Além disso, quando os estudantes fazem avaliação da satisfação, no final do curso, as lembranças de suas expectativas iniciais são distorcidas, pois o nível de satisfação atual influencia na declaração das expectativas anteriores (REINERT; SOUZA, 2010).

Tendo em vista que a avaliação de satisfação do discente para com o curso de graduação leva em consideração aspectos que não contemplam apenas a sala de aula, mas toda uma estrutura e serviços de apoio para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra de fato, a subjetividade das variáveis a serem analisadas trazem uma complexidade para a

mensuração da qualidade do curso de graduação, oferecido por uma instituição de ensino superior particular, a partir da satisfação do discente.

Desta forma, as pesquisas de satisfação avaliam os esforços desenvolvidos pelas instituições de ensino superior (IES) para atingir níveis superiores de qualidade, se a instituição necessita reavaliar e adequar seu planejamento, organização, direção e controle de ações direcionadas a prestação de serviços educacionais excelentes.

Porém, os modelos propostos para mensuração da qualidade de um serviço podem ser aplicados em uma instituição de ensino? Conseguirá mensurar todas as dimensões da qualidade que influenciam na satisfação do discente para com os serviços educacionais?

Alguns modelos de mensuração já foram propostos e adaptados para a área educacional, entretanto, estudar e aprimorar técnicas que possam melhor mensurar a qualidade do ensino a partir da satisfação discente pode ser extremamente útil para o desenvolvimento científico e humano da sociedade.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste estudo é modelar o comportamento do nível de satisfação dos estudantes ao longo de um curso de graduação oferecido por uma IES, contribuindo para a melhoria da qualidade na prestação de serviços na área educacional.

1.3.2 Objetivos Específicos

Visando ao objetivo geral proposto, foi necessário atingir os seguintes objetivos específicos:

- revisar, sistematizar e refletir sobre os principais conceitos nas áreas da qualidade e mensuração da satisfação, com ênfase em análises quantitativas;
- conhecer a dinâmica de criação e oferta de cursos de graduação no país;
- desenvolver um instrumento para mensuração da satisfação dos discentes para com o curso de graduação;
- validar o instrumento proposto;
- aprofundar os conhecimentos quanto aos *softwares* estatísticos;

- refletir sobre os achados, identificando suas contribuições para a melhoria da qualidade do ensino.

1.4 Estrutura do Trabalho

O presente documento está estruturado em cinco capítulos, caracterizados a seguir:

Capítulo 1 – apresenta o trabalho desenvolvido, justificando o tema escolhido, além de mostrar sua importância, a definição do problema e dos objetivos atingidos e sua estruturação;

Capítulo 2 – trata da revisão de literatura. São apresentados os conteúdos relacionados a qualidade, satisfação, qualidade no ensino, regulação e supervisão das instituições de ensino pelo Ministério da Educação (MEC), além dos modelos já propostos para mensuração da qualidade de serviços.

Capítulo 3 – descreve a metodologia utilizada no desenvolvimento do estudo, fazendo um relato da maneira como as diversas etapas do trabalho foram executadas;

Capítulo 4 – apresenta e discute os resultados encontrados;

Capítulo 5 – conclui o trabalho, manifestando as considerações finais com algumas recomendações para trabalhos futuros relacionados ao tema.

Complementando esta estruturação, são utilizados anexos e apêndices para apresentar algumas informações complementares.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, é apresentada uma síntese dos principais tópicos estudados que são de fundamental importância para o desenvolvimento do trabalho.

2.1 QUALIDADE E SATISFAÇÃO

O consumo é entendido como um processo em etapas, iniciando-se com as experiências passadas na vida. Entre estas, algumas se tornam mais importantes e criam um pano de fundo para o nascimento das expectativas. Elas revelam as tendências de pessoas e de grupos sobre situações futuras, abrindo caminho para o desenvolvimento de novos produtos. Selecionando as experiências que lhe interessam e conhecendo suas expectativas, o consumidor inicia a busca das soluções para a sua realização (GIGLIO, 2005).

Entretanto, este consumidor, dependendo de sua expectativa, não consegue facilmente encontrar a solução almejada que o satisfaça. Isto é reflexo da falta de produtos e serviços que atendam um conjunto de anseios a fim de satisfazê-lo. As necessidades do consumidor podem estar disponíveis no mercado, mas alguns de seus aspectos não condizem com o esperado.

A origem da satisfação está na avaliação pós-compra: o consumidor só se sentirá satisfeito se usar o produto ou serviço e verificar que o que esperava foi de fato atingido. Caso haja divergências entre o valor esperado e o valor entregue, o cliente sairá insatisfeito com o processo de troca estabelecido. A satisfação e a insatisfação do cliente podem desencadear inúmeras reações. No caso de satisfação, o cliente pode divulgar seu contentamento aos seus pares influenciando-os a realizarem o ato da compra, além de realizar repetidas compras do produto ou repetidas solicitações de serviços, criando um relacionamento com o produto/serviço, com a marca e, por fim, com a empresa. No caso da insatisfação, o cliente divulgará informações de cunho negativo para seus pares evidenciando o fato de que a relação de troca com o produto/serviço, com a marca e com a empresa não foi vantajosa e não atingiu o resultado esperado; desta forma, poderá descartar o produto/serviço e não realizar mais compras nem solicitações de serviços, cortando os vínculos com a empresa.

Os autores McDaniel e Gates (2006) evidenciam a importância de manter os clientes atuais. Existe um intrincado elo entre a satisfação e lealdade do cliente. Relacionamentos de longo prazo não acontecem por acaso. Eles são fundamentais na entrega de valor de bens e serviços. A retenção de clientes gera grandes dividendos para as organizações. Movidas por

vendas repetidas e referências, a receita e a fatia de mercado dessas organizações crescem. Portanto, a habilidade para reter clientes está baseada em uma profunda compreensão de suas necessidades.

A fim de garantir a satisfação e o relacionamento de longo prazo com os clientes, os investimentos em qualidade são fundamentais para a competitividade da empresa no mercado por propiciar a obtenção de diversos benefícios. De acordo com Moller (1999 apud SILVA; MEDEIROS; COSTA, 2009), investimentos nesta área permitem não apenas a melhoria do produto ou serviço, mas também da imagem da empresa, de sua posição financeira, do ambiente de trabalho e da satisfação dos clientes, entre outros.

Segundo a ASQ (*American Society for Quality* – Sociedade Americana para a Qualidade), a qualidade é a totalidade de requisitos e características de um produto ou serviço que estabelecem a sua capacidade de satisfazer determinadas necessidades do consumidor. De acordo com Mello (2011), Deming complementa este conceito ressaltando que a qualidade pode ser medida por meio da interação entre o produto em si, o cliente e o atendimento a esse cliente, do ponto de vista das instruções de uso, assistência técnica etc. Qualidade significa, então, atender continuamente as necessidades dos clientes, a um preço que eles estejam dispostos a pagar.

A satisfação pode ser vista como uma consequência da qualidade de um produto ou serviço utilizado. Silva, Medeiros e Costa (2009, p.119) ressaltam que, embora o atendimento às especificações seja importante, os produtos/serviços devem estar em consonância com as necessidades dos clientes, atendendo, por consequência, com suas expectativas.

Na busca de melhores resultados no mercado, as empresas buscam conhecer seus clientes para conseguir criar um relacionamento de longo prazo. A manutenção dos clientes atuais e a busca por novos clientes potenciais são as fórmulas para o sucesso das empresas. Como é de conhecimentos de todos, o ambiente externo está em constante mudança e isso afeta e influencia as percepções e as necessidades dos consumidores. Estar atento a estas mudanças fará com que a empresa se atualize e ofereça produtos/serviços inovadores que superem as expectativas.

Para obter informações atualizadas sobre os clientes, as empresas investem em pesquisa para conhecer as necessidades dos consumidores a fim de definir novos produtos/serviços ou aprimorar o que já é oferecido no mercado.

Nos processos industriais, o conceito de qualidade está relacionado fortemente a dois fatores, a engenharia de fabricação que visa um produto e serviço que atendam as especificações técnicas e que não possuam defeitos; e a satisfação dos clientes ao atender suas

necessidades com um produto ou serviço adequando ao uso. Esta ideia pode ser expandida para a área de serviços.

Com a intenção de acompanhar e avaliar a produção para garantia da qualidade, vários métodos estatísticos foram desenvolvidos na metade do século XX dando origem ao controle estatístico da qualidade. Desta forma, a qualidade ganhou caráter científico, com o foco no gerenciamento da produção e o surgimento de noções de custo da qualidade, qualidade total, confiabilidade e zero defeito, com ênfase na prevenção de erros (GARVIN, 1992, apud SILVA; MEDEIROS; COSTA, 2009).

Dentre os vários modelos que tentam explicar a dinâmica do constructo “satisfação do consumidor”, tem-se o modelo europeu que, de acordo com Lopes, Pereira e Vieira (2009), considera que a satisfação do consumidor é consequência da imagem da empresa (a maneira como o mercado vê a empresa, refletindo seu prestígio externo), das expectativas dos clientes (refletindo os desejos dos consumidores), da qualidade percebida (avaliação que o cliente faz do recebido pela sua customização e confiabilidade) e do valor percebido (representando a qualidade percebida ajustada ao preço relativo). Ainda de acordo com este modelo, como consequência da satisfação tem-se a lealdade (sentimento que propicia a fidelidade ao produto/serviço, marca ou empresa) e reclamações (deixam de existir quando o cliente está satisfeito). Já o modelo Norte-Americano (ACSI) se divide em duas partes: a primeira é formada pelos antecedentes da satisfação, que são a qualidade percebida, as expectativas e o valor percebido; a segunda é composta pelos consequentes, que incluem a reclamação e a lealdade. A principal diferença entre os dois modelos é o determinante da imagem e a forma como os antecessores interagem entre si e com a satisfação.

De acordo com Tinoco (2006), os determinantes da satisfação representam as possíveis variáveis que afetam a avaliação do produto ou serviço feita pelo cliente. Os modelos de satisfação encontrados na literatura são muito diversos. Os principais determinantes que estruturam estes modelos são expectativas, desempenho percebido, desconfirmação das expectativas, qualidade percebida, valor percebido, preço, desejos, afetos/emoções, imagem corporativa.

Ainda segundo a autora, as expectativas refletem o desempenho antecipado do produto desde o ponto de vista do consumidor. Já o desempenho percebido é definido como o nível de qualidade percebida de um produto ou serviço em relação ao preço pago. Outro determinante da satisfação é a desconfirmação das expectativas, neste caso, existe discrepância entre as expectativas anteriores e o desempenho real do produto percebido pelo cliente. A qualidade percebida é a avaliação em nível de mercado de uma experiência recente de consumo. O valor

percebido é considerado um determinante da satisfação, pois é definido como a satisfação das exigências do consumidor ao menor custo possível de aquisição, propriedade e uso. O preço é aquilo do qual se renuncia ou que é sacrificado na obtenção de um produto, entretanto, se o consumidor sente que seu sacrifício não vale a pena, ele poderá não repetir a compra. Os desejos são as carências por satisfações específicas para atender às necessidades pessoais. Estes desejos são continuamente moldados e adaptados aos padrões da sociedade. Ao relacionar afetos e emoções a satisfação do consumidor entende-se afeto como o somatório das experiências positivas e negativas respectivamente com o produto. A emoção é definida como a consciência da ocorrência de alguma excitação fisiológica seguida por resposta comportamental e uma avaliação cognitiva. Por último, mas não menos importante, a imagem corporativa é um determinante da satisfação, a conduta ética de uma empresa pode ter um impacto significativo sobre as percepções que o público tem dela e sobre as decisões de ser ou não cliente seu.

2.2 SATISFAÇÃO DISCENTE COM A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS EDUCACIONAIS

A qualidade em serviços está começando a ser lentamente aceita pelas instituições de ensino superior, embora muitas sejam as incertezas nas instituições de ensino com relação ao uso de conceitos e processos de melhoria contínua da qualidade, não existindo um modelo comum para a educação superior, pois ocorrem muitos desacordos em torno da adaptabilidade de modelos propostos (FERREIRA, 2005).

Ainda segundo o autor, a maioria das pesquisas literárias em gestão da qualidade da educação superior foca somente em “educação”, entretanto existem outros fatores que são componentes substanciais de serviços. O contato pessoal é um dos fatores que mais influencia a avaliação do estudante quanto a qualidade dos serviços oferecidos. Outros fatores a serem considerados são os aspectos tangíveis, a responsividade, reputação da instituição, imagem corporativa, facilidade de acesso e o conteúdo curricular.

Os professores, coordenadores de cursos e atendentes dos diversos setores são o elo de ligação entre o aluno e o serviço educacional. É por meio destes profissionais que o aluno percebe a qualidade do serviço prestado. Destaca-se a relevância de uma estrutura física adequada, a fim de suprir as necessidades tangíveis e materiais do aluno. Entretanto, a importância do investimento em treinamento da equipe de atendentes e procedimentos acadêmicos e a formação continuada dos professores e coordenadores se faz necessária para o desenvolvimento de um processo de prestação de serviços educacionais com qualidade.

No âmbito das Instituições de Ensino, a imagem pode influenciar, direta ou indiretamente, a qualidade do ensino, uma vez que pode levar a um menor ou maior comprometimento do corpo discente dependendo da imagem que esse último tem da instituição (NEVES; RAMOS 2002, pg.03).

Ao considerar o aluno como cliente privilegiado do processo de ensino, deve-se criar condições adequadas para conhecer suas críticas e identificar seu nível de satisfação com os serviços educacionais recebidos. De fato, procedimentos de avaliação de disciplinas pelos alunos têm sido usados regularmente nos cursos de graduação com o objetivo de avaliar o desempenho do professor, o conteúdo da disciplina, a qualidade das aulas e seu próprio desempenho e participação. Instrumentos deste tipo auxiliam de modo consistente na avaliação e diagnóstico de problemas relacionados à qualidade do ensino (VEIGA *et al.*, 1996).

A avaliação não é estática, os estudantes reavaliam continuamente suas opiniões anteriores com base em novas informações. Assim, o nível de satisfação pode variar conforme mais informações são consideradas para a análise e julgamento do curso. Além disso, quando os estudantes fazem avaliação da satisfação, no final do curso, as lembranças de suas expectativas iniciais são distorcidas, pois o nível de satisfação atual influencia na declaração das expectativas anteriores.

Estudantes que experimentam falhas nos serviços em sala de aula ficam insatisfeitos e demonstram forte propensão a compartilhar as informações negativas sobre suas experiências (DAVIS; SWANSON, 2001). Desse modo, apenas uma experiência desagradável teria seu efeito multiplicado entre os colegas, influenciando suas avaliações e podendo ter um efeito mais amplo.

2.3 REGULAÇÃO E SUPERVISÃO DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO

A atividade de supervisão de instituições de educação superior e de cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino foi instituída pela Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004, e regulamentada pelo Decreto nº 5.773, de 9 de maio de 2006. Seu principal objetivo é zelar pela conformidade entre a oferta da educação superior e a legislação vigente.

De acordo com o Decreto 5.773/06, as instituições de educação superior são credenciadas como: faculdades, centros universitários e universidades.

As instituições são credenciadas originalmente como faculdades. O credenciamento como universidade ou centro universitário depende do credenciamento específico de instituição já credenciada, em funcionamento regular e com padrão satisfatório de qualidade.

A autonomia acadêmica conferida às universidades e parcialmente estendida aos centros universitários engloba a competência para auto-normaçoão de seu funcionamento, o que lhes assegura a prerrogativa de definirem internamente as suas disposições regimentais. Portanto, os regimentos universitários não estão sujeitos a prévia aprovação pelo poder público.

As universidades se caracterizam por produção intelectual institucionalizada mediante o estudo sistemático dos temas e problemas mais relevantes, tanto do ponto de vista científico e cultural, quanto regional e nacional, necessitando que pelo menos um terço do corpo docente tenha titulação acadêmica de mestrado ou doutorado, além de um terço do corpo docente em regime de tempo integral.

Os centros universitários devem ter seu corpo docente constituído por um quinto de profissionais atuando em regime de tempo integral e pelo menos um terço do com titulação acadêmica de mestrado ou doutorado.

A criação de universidades federais se dá por iniciativa do Poder Executivo, mediante projeto de lei encaminhado ao Congresso Nacional. No caso da criação de universidades privadas se dá por transformação de instituições de ensino superior já existentes e que atendam o disposto na legislação pertinente.

As universidades e os centros universitários credenciados têm autonomia para criar, organizar e extinguir, em sua sede, cursos e programas de educação superior.

As faculdades não gozam de autonomia para criação de cursos, a oferta de cursos superiores em faculdade ou instituição equiparada depende de autorização do Ministério da Educação. Para elas não existe uma norma que trata da formação do corpo docente, porém as instituições, buscando cada vez mais elevar sua qualidade de ensino, procuram manter em seu corpo docente professores que possuam título de mestre ou doutores. O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) responsável pelas avaliações, em seus instrumentos, estabelece conceitos ao corpo docente de acordo com seu perfil.

No CENSO de 2010, o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) divulgou que 6.197.318 pessoas frequentavam o ensino superior de graduação e 921.848 pessoas frequentavam cursos de pós-graduação (especialização de nível superior, mestrado e doutorado).

Das 6.197.318 pessoas que frequentavam o ensino superior de graduação, 28, 85% o faziam em instituições de ensino públicas e 71,15% em instituições de ensino privado. No âmbito dos cursos de pós-graduação, a distribuição entre ensino público e privado era de, respectivamente, 32,20% e 67,80%.

Por meio destes índices, é possível perceber que há uma grande quantidade de pessoas que optam por fazer a sua formação em instituições de ensino superior particulares, o que instiga pesquisas quanto a qualidade dos serviços educacionais prestados nestas instituições de ensino.

O processo de autorização de cursos de graduação pelo Ministério da Educação é dividido em quatro fases: protocolo do pedido junto à Secretaria competente, análise documental pela Secretaria competente, avaliação in loco pelo INEP e decisão da Secretaria competente.

O pedido de autorização de curso deverá ser acompanhado pelos seguintes documentos: comprovante de recolhimento da taxa de avaliação in loco; projeto pedagógico do curso, informando número de alunos, turnos, programa do curso e demais elementos acadêmicos pertinentes; relação de docentes, acompanhada de termo de compromisso firmado com a instituição, informando-se a respectiva titulação, carga horária e regime de trabalho; e comprovante de disponibilidade do imóvel.

A Secretaria competente receberá os documentos protocolados e dará impulso ao processo. Será feita a análise documental e encaminhará ao INEP para avaliação in loco. Tendo como referencial básico o relatório de avaliação do INEP decidirá se o pedido será deferido ou indeferido.

Depois de autorizado o curso, publicada a portaria no Diário Oficial da União e iniciada a primeira turma, a instituição deve protocolar pedido de reconhecimento de curso, no período entre metade do prazo previsto para a integralização de sua carga horária e setenta e cinco por cento desse prazo. Neste processo, sua avaliação pelo Ministério da Educação pode atingir a nota máxima de Conceito do Curso (CC) 5, o curso que atinge a nota máxima pode ser visto como referência pelos demais.

O instrumento de avaliação do INEP é composto com diferentes dimensões, descritas a seguir:

Dimensão 1 - organização didático pedagógica – nesta dimensão são avaliados o contexto educacional, objetivo do curso, perfil do egresso, número de vagas, conteúdos curriculares, metodologia, atendimento ao discente. Para tal, os avaliadores utilizam como

fonte de pesquisa o Projeto Pedagógico do Curso (PPC), Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), entre outros.

Dimensão 2 - corpo docente - nesta dimensão são avaliados a composição, titulação e formação acadêmica e regime de trabalho do Núcleo Docente Estruturante (NDE); titulação, formação e regime de trabalho do coordenador do curso; composição e funcionamento do colegiado de curso ou equivalente, além de titulação, regime de trabalho, produção científica e tempo de experiência no magistério superior e experiência do corpo docente, dentre outros. Para tal, os avaliadores utilizam como fonte de pesquisa o Projeto Pedagógico do Curso (PPC), Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), documentação própria da IES e termos de Compromisso assinados pelos docentes com a IES.

Dimensão 3 - instalações físicas - nesta dimensão são avaliados a sala de professores e sala de reuniões, gabinetes de trabalho para professores, salas de aula, acesso dos alunos a equipamentos de informática, livros da bibliografia básica, livros da bibliografia complementar, periódicos especializados, laboratórios especializados e infraestrutura e serviços dos laboratórios especializados. Para tal, os avaliadores utilizam como fonte de pesquisa o decreto 5.296/2004, Projeto Pedagógico do Curso (PPC), Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI).

Os avaliadores designados pelo INEP durante a visita *in loco* avaliam todos os itens dentro de cada dimensão em uma escala de 1 a 5, onde 1 significa que não atende e 5 atendem plenamente o quesito avaliado. A média das notas dentro de cada dimensão formará o conceito final daquela dimensão. O conceito final do curso é calculado a partir de uma média ponderada, conforme Quadro 1:

Quadro 1 - Pesos das dimensões no cálculo da média ponderada do Conceito do Curso

Dimensão	Peso (%)	Quantidade de indicadores
1. Organização didático-pedagógica	30	7
2. Corpo docente	30	14
3. Instalações físicas	40	9

Fonte: Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - SINAES

2.4 OS MODELOS SERVQUAL E SERVPERF

Quando um bem é avaliado, o consumidor consegue identificar atributos tangíveis que o ajudam a julgar a qualidade do produto, como: estilo, durabilidade, cor, embalagem, etc. No caso dos serviços, a falta de evidências tangíveis no momento de avaliar a qualidade faz com que o consumidor dê mais importância ao contato humano e facilidades oferecidas pelo vendedor ou representante da companhia, no momento do atendimento, e ao tipo de equipamento que está sendo utilizado, como formas de evidenciar alguns aspectos tangíveis do serviço que está sendo contratado. Por causa desta complexidade, as empresas têm dificuldade em entender como os clientes percebem os serviços prestados e como eles avaliam sua qualidade (PARASURAMAN, ZEITHAML e BERRY, 1985).

Serviços são produtos especiais, cujos componentes intangíveis são mais relevantes do que os componentes tangíveis. Um serviço pode estar ou não agregado à oferta de um bem físico. No caso do ensino universitário, temos um exemplo de prestação de serviço desvinculada da oferta de produtos tangíveis. O aprendizado, a aquisição de habilidades, o desenvolvimento pessoal dos alunos e outros benefícios dependem mais da qualidade da experiência de entrega dos serviços do que da transferência de bens físicos, o que ilustra a importância de componentes intangíveis na prestação de serviços. No entanto, é claro que as condições concretas da entrega do serviço – os componentes tangíveis – podem afetar sua qualidade. Por exemplo, o local em que as aulas são ministradas, o material didático utilizado etc (VEIGA *et al.*, 1996).

Para investigar o conceito de qualidade dos serviços na visão do consumidor e na visão do gerente da empresa os autores realizaram um estudo exploratório qualitativo a partir de entrevistas com pequenos grupos de consumidores e com gerentes das empresas. Como resultado, evidenciaram que os executivos das empresas prestadoras de serviços nem sempre entendem quais os aspectos implicam em alta qualidade para os consumidores, quais os aspectos que um serviço deve ter para ir de encontro as necessidades dos consumidores e qual nível de desempenho esses aspectos devem ter para ser considerado de alta qualidade. Existe uma lacuna ou *gap* entre a percepção dos gerentes e dos consumidores sobre qualidade dos serviços, mostrando que os serviços oferecidos pelo mercado nem sempre atendem as expectativas dos consumidores (PARASURAMAN, ZEITHAML E BERRY, 1985).

A investigação resultou em instrumento de pesquisa com dez dimensões utilizadas em um primeiro momento para verificar as expectativas do cliente quanto a um serviço excelente,

em um segundo momento para avaliar o desempenho de determinado serviço em particular. A diferença entre o serviço esperado e o serviço percebido, denominado pelos autores como *gap* ou lacuna, reflete como o consumidor avalia o serviço.

As dez dimensões de qualidade consideradas neste estudo são: confiabilidade (serviço desempenhado com consistência e precisão), presteza (rapidez e espontaneidade dos funcionários na solução de problemas dos consumidores), competência (funcionários com habilidades e conhecimentos necessários para execução do serviço), acesso (facilidade de contato e uso dos serviços), cortesia (funcionários corteses e respeitosos), comunicação (explicar o serviço na linguagem do consumidor), credibilidade (empresa digna de confiança), segurança (serviço não oferece perigo), compreensão/conhecimento do consumidor (esforço dos funcionários para entender as necessidades do consumidor) e tangibilidade (evidências físicas do serviço). As dimensões sobrepõem-se, razão pela qual não devem ser tomadas como dimensões isoladas (JOHNSTON, 1995 apud PARASURAMAN; ZEITHAML; BERRY, 1985).

Posteriormente, Parasuraman, Zeithaml e Berry (1988) refinaram os estudos sobre qualidade dos serviços e desenvolveram a escala SERVQUAL, um instrumento com 22 itens com o propósito de capturar as expectativas e as percepções dos clientes, em relação aos serviços prestados. Os autores sintetizaram as dez dimensões em um constructo com cinco dimensões da qualidade (FERREIRA, 2005).

A qualidade do serviço deve observar, então, estas cinco dimensões. As qualidades tangíveis incluem instalações físicas, equipamentos e aparência dos atendentes; a confiabilidade, a capacidade dos atendentes de atuar de maneira segura e precisa; o tempo de resposta, a capacidade de atender o cliente em prontidão; a segurança, o conhecimento e a cortesia dos funcionários, bem como sua capacidade de inspirar confiança e convicção; a empatia, a capacidade dos funcionários de se preocuparem com as pessoas e oferecer-lhes atenção especial (MOWEN; MINOR, 2003, p. 225 apud MORSCH; SAMARA, 2005).

Os 22 itens do instrumento SERVQUAL estão distribuídos em torno das cinco dimensões, conforme Quadro 2.

Quadro 2 - Distribuição dos itens no SERVQUAL de acordo com a dimensão abordada

Dimensão	Itens
Tangíveis	de 01 a 04
Confiabilidade	de 05 a 09
Tempo de resposta	de 10 a 13
Segurança	de 14 a 17
Empatia	de 18 a 22

Fonte: JOHNSTON, 1995, p.53.

Ao analisar estas dimensões aplicadas à qualidade dos serviços educacionais em uma instituição de ensino superior, relaciona-se as qualidades tangíveis a itens como: as salas de aula, laboratórios, biblioteca, canais de atendimento, cadeiras, quadro, aparelhos multimídias, computadores, a aparência dos funcionários como um todo; a confiabilidade está relacionada com a confiança e segurança passada pelos professores e pelos atendentes dos setores através de informações acertadas e precisas; tempo de resposta está relacionado com a prontidão em atender as necessidades do aluno seja na sala de aula ou em demandas que envolvam a organização interna da instituição; segurança está relacionada com a credibilidade da instituição junto aos seus funcionários, professores, alunos em andamento, alunos que já concluíram o curso, a sociedade e as empresas; empatia está relacionada com o tratamento diferenciado oferecido pela instituição que gera um contentamento por ter uma preocupação especial em atender o aluno.

O conjunto das 22 declarações para as expectativas e o conjunto das 22 declarações para as percepções formam a essência da escala SERVQUAL. A qualidade de serviço percebida total é determinada pelo somatório da diferença do par percepção-expectativa para cada um dos 22 itens da escala. Algebricamente, tem-se:

$$Q_i = \sum_{x=1}^{22} [P_{xi} - E_{xi}] \quad (1)$$

onde: Q_i representa a qualidade de serviço percebida pelo i -ésimo consumidor, P_i e E_i representam a percepção e a expectativa deste em relação ao item “ x ” da escala do i -ésimo consumidor.

Os valores de P_i e E_i são determinados pelas respostas dos consumidores ao longo de uma escala Likert de sete pontos com extremos de “discordo totalmente” (posição 1) e “concordo plenamente” (posição 7). O intervalo possível de escores varia de -6 a +6, quanto

maior o resultado da diferença das pontuações atribuídas às percepções e expectativas, melhor a qualidade do serviço percebida pelo consumidor (JOHNSTON, 1995).

O instrumento SERVQUAL pode ser considerado, então, uma consistente escala de múltiplos itens com uma boa confiabilidade e validade que outros pesquisadores podem utilizar para melhor entender as expectativas e percepções dos consumidores quanto aos serviços, e a partir dos resultados, melhorar a qualidade dos serviços prestados. O instrumento foi desenvolvido para ser aplicado em diferentes tipos de serviços, a partir de um esqueleto básico para medição das expectativas e percepções, podendo ser adaptado à realidade do serviço que está sendo analisado, quando necessário (PARASURAMAN, ZEITHAML e BERRY, 1985).

Tendo como base a escala SERVQUAL, Cronin e Taylor (1992) desenvolveram o modelo SERVPERF que não avalia discrepâncias, mas somente, o desempenho da prestação de determinado serviço. Os autores argumentam que a medição precisa (exata) de uma expectativa só pode ser obtida antes da prestação do serviço, por isso, a escala SERVPERF não faz o uso das medições das expectativas (FERREIRA, 2005). Considera-se que os 22 indicadores que representam as dimensões da qualidade em serviços utilizada na escala SERVQUAL estão suficientemente fundamentadas e desta forma são utilizados para avaliação de desempenho (VACARO, 2010). No modelo SERVPERF, o pesquisador estabelece uma pontuação para o desempenho dos serviços, através da escala Likert, variando de “não concordo” a “concordo” (FERREIRA, 2005).

2.5 ANÁLISE FATORIAL

Análise fatorial é uma técnica estatística que busca, através de um conjunto de variáveis, a identificação de variabilidade comuns existentes em um conjunto de fenômenos; o intuito é desvendar estruturas existentes, mas não observáveis diretamente. Cada uma destas dimensões de variabilidade comum recebe o nome de fator (BEZERRA, 2009).

Ainda segundo o autor, a análise fatorial permite detectar a existência de certos padrões subjacentes nos dados, de maneira que possam ser reagrupados em um conjunto menor de dimensões ou fatores. Análise fatorial pressupõe que altas correlações entre variáveis geram agrupamentos que configuram os fatores.

Segundo Padua (1979 apud JOHNSTON, 1995), a análise fatorial abrange quatro etapas fundamentais: preparação, fatoração, rotação e interpretação. Do primeiro passo resulta uma matriz de correlações entre as variáveis consideradas pelo estudo. Para que haja

correlação entre as variáveis os valores fora da diagonal da matriz devem ser altos, próximos a 1 (um), indicando a fatorabilidade da matriz (PASQUALI, 2005).

A fatoração, por sua vez procura identificar o número mínimo de fatores necessários para explicar a matriz de correlações (JOHNSTON, 1995). O método mais comum para extração de fatores é a análise de componentes principais (ACP), pelo qual se procura uma combinação linear entre as variáveis, de forma que o máximo da variância seja explicada por essa combinação. Recomenda-se a utilização do método de ACP quando o pesquisador estiver interessado em determinar fatores que contenham um maior grau de explicação da variância possível (BEZERRA, 2009).

Análise dos componentes principais que transforma o conjunto de variáveis em um novo conjunto de variáveis compostas que não são correlacionadas uns com os outros. Essas combinações lineares de variáveis, chamadas fatores, responde pela variação nos dados como um todo. A melhor combinação gera o primeiro componente principal e é o primeiro fator. O segundo principal componente é definido como a melhor combinação linear de variáveis para explicar a variação que não é responsável pelo primeiro fator. O processo continua até que toda a variância seja considerada, mas, por uma questão prática, ele é normalmente interrompido depois de um pequeno número de fatores extraídos (COOPER; SCHINDLER, 2003).

O terceiro passo é a rotação da matriz de correlações que visa melhorar a leitura e interpretação dos fatores (NORUSIS, 1986 apud JOHNSTON, 1995). As principais escolhas que o pesquisador pode fazer quanto aos métodos de rotação são:

Varimax: é um tipo de rotação ortogonal. Possui como característica o fato de minimizar a ocorrência de uma variável possuir altas cargas fatoriais para diferentes fatores.

Directoblmin: tipo de rotação oblíqua (na qual os fatores possuem correlação). Este método permite alcançar autovalores elevados, mas aumenta a complexidade dos fatores. Isso ocorre porque este tipo de rotação cria relações entre os fatores que precisam ser analisados em conjunto com os agrupamentos resultantes da análise fatorial (BEZERRA, 2009).

Na última etapa da análise fatorial, a natureza e o conteúdo dos fatores são identificados. Por meio da leitura da matriz rotada, conjunto de variáveis com cargas elevadas identificam um fator (JOHNSTON, 1995).

Outro conceito importante nos resultados produzidos pela análise fatorial são as comunalidades. As comunalidades representam o percentual de explicação que uma variável obteve pela análise fatorial. Quanto mais próximo a 1 estiverem as comunalidades, maior é o poder de explicação dos fatores (BEZERRA, 2009).

Por fim, a confiabilidade é um contribuinte necessário. Ela está relacionada à estimativa do grau em que a mensuração é livre de erro aleatório ou instável. Instrumentos confiáveis podem ser usados com a segurança de que fatores transitórios e situacionais não estão interferindo. O coeficiente de alfa de Cronbach é frequentemente utilizado para verificar o grau em que os itens do instrumento são homogêneos e refletem o mesmo constructo implícito. O alfa de Cronbach é mais útil para escalas multiitens com mensuração em escala intervalar (COOPER; SCHINDLER, 2003). A confiabilidade dos itens também será avaliada por coeficientes de correlação entre suas pontuações e as pontuações de cada dimensão.

2.6 ANÁLISE DE VARIÂNCIA E REGRESSÃO

De acordo com Montgomery (1997a, p.1), um experimento é um teste ou uma série de testes nos quais as variáveis independentes (VI) de um sistema são manipuladas para serem identificadas as razões das mudanças nas variáveis dependentes (VD).

Existem várias estratégias para conduzir um experimento. Independentemente da estratégia selecionada, é indispensável estarem perfeitamente definidas: a unidade experimental (elemento a ser medido ou observado no experimento); a variável analisada ou resposta (o que é medido na unidade experimental); como será mensurada e a região experimental investigada, o que pode ser feito pela definição das variáveis independentes a serem manipulados e seus diferentes níveis adotados.

Em muitas situações, para encontrar a solução ótima de um experimento, é útil a técnica de análise de regressão, pois nem sempre a solução ótima corresponde a um dos níveis pré-estabelecidos no planejamento, principalmente se os fatores usados no experimento do processo forem quantitativos.

A análise de regressão é utilizada, então, para descrever o possível relacionamento entre variáveis, ou seja, para descobrir se há uma relação entre as VIs ou fatores e a VD ou resposta, que possa ser descrita por uma equação matemática.

Matematicamente, uma equação de regressão pode ser descrita por:

$$y = \phi(x_1, x_2, \dots, x_l), \quad (2)$$

onde y é a variável dependente; $x_1, x_2, \dots, x_l$, as variáveis independentes e ϕ , a função de ligação. Como é impossível controlar todas as variáveis independentes que podem influenciar

a variável dependente e, até mesmo, a possível ocorrência de erro na medição dessas variáveis sob controle, a Estatística reescreve o modelo como:

$$y = \psi(x_1, x_2, \dots, x_K) + \varphi(x_{K+1}, x_{K+2}, \dots), \quad (3)$$

Na expressão (3), y é a variável dependente; $x_1, x_2, \dots, x_K$ são as variáveis independentes controladas no experimento; $x_{K+1}, x_{K+2}, \dots$ são as variáveis independentes que não podem ser controladas, e ψ e φ , funções de ligação. Esta expressão pode ser reescrita como:

$$y = \Psi(x_1, x_2, \dots, x_k) + \varepsilon \quad (4)$$

sendo ε o erro experimental. Para a n -ésima observação, tem-se:

$$y_n = \Psi(x_{1n}, x_{2n}, \dots, x_{kn}) + \varepsilon_n, \quad (5)$$

supondo-se que ε_n é aproximadamente $N(0; \sigma^2)$. A suposição de os erros apresentarem distribuição normal é necessária para poder ser utilizada a distribuição F na testagem das hipóteses a respeito dos parâmetros do modelo.

O projeto experimental mais simples é aquele que envolve apenas uma variável independente, mensurada em diferentes níveis e apenas uma variável dependente, sendo realizado para verificar se os valores da variável dependente, mensurado nos diversos níveis da variável independente, diferem entre si. Estes níveis podem ser fixos ou aleatórios. No presente estudo, a variável independente é o adiantamento do estudante no curso (medida em cinco níveis), enquanto que a variável dependente é a satisfação com o serviço recebido.

Considere as observações apresentadas no Quadro 3. São n observações sobre uma variável dependente obtidas em cada um dos a níveis de uma variável independente que podem ser descritas pelo modelo:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}, \quad (6)$$

sendo :

y_{ij} é a ij -ésima observação de uma variável aleatória com $i = 1, 2, \dots, a$ e $j = 1, 2, \dots, n$;

μ é a média geral, um parâmetro comum a todos os níveis da VI;

τ_i é o efeito do i -ésimo nível da VI;

ε_{ij} é o erro aleatório.

Quadro 3 - Dados de um experimento com uma única VI

Níveis da VI	Observações da VD	Soma	Média	onde:
1	$y_{11} \ y_{12} \ \dots \ y_{1n}$	$y_{1\cdot}$	$\bar{y}_{1\cdot}$	$y_{i\cdot} = \sum_{j=1}^n y_{ij}$ $\bar{y}_{i\cdot} = y_{i\cdot}/n$ $y_{..} = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n y_{ij}$ $\bar{y}_{..} = y_{..}/na$
2	$y_{21} \ y_{22} \ \dots \ y_{2n}$	$y_{2\cdot}$	$\bar{y}_{2\cdot}$	
.	$\cdot \quad \cdot \quad \dots \quad \cdot$	...	...	
.	$\cdot \quad \cdot \quad \dots \quad \cdot$	...	...	
.	$\cdot \quad \cdot \quad \dots \quad \cdot$	...	...	
a	$y_{a1} \ y_{a2} \ \dots \ y_{an}$	$y_{a\cdot}$	$\bar{y}_{a\cdot}$	
		$y_{..}$	$\bar{y}_{..}$	

Fonte: Adaptado de Montgomery (2012, p.270).

Se a média do i -ésimo nível da VI for dada por $\mu_i = \mu + \tau_i$, o modelo pode ser reescrito como:

$$y_{ij} = \mu_i + \varepsilon_{ij} \quad (7)$$

Salienta-se que para a realização de inferências (intervalos de confiança e testes estatísticos) sobre parâmetros do modelo, são necessárias algumas suposições sobre a variável dependente:

- (a) para qualquer conjunto de valores x existe uma população de valores de y com distribuição normal;
- (b) existe homogeneidade entre as variâncias, ou seja, as variâncias de todas as populações de y devem ser semelhantes. Esta característica é denominada de homocedasticidade;
- (c) os valores médios das populações de y para cada conjunto de valores de x apresentam linearidade, considerando a função f linear;
- (d) os valores de y são obtidos aleatoriamente e são independentes;
- (e) as medidas dos componentes do vetor x não contêm erros.

A violação das três primeiras suposições, (a), (b) e (c), pode ser contornada pela modificação da métrica da resposta. Se a violação ocorrer apenas em relação à segunda suposição das três, a correção pode ser feita pela utilização de mínimos quadrados ponderados. O cumprimento da suposição (d) pode ser garantido pela forma de obtenção dos dados. Já a suposição (e) dificilmente será cumprida na prática, podendo acontecer que os erros de medição de x sejam tão pequenos em relação aos erros de medição de y que se tornam desprezíveis.

A análise destes dados permitirá testar a hipótese de igualdade entre as médias dos a níveis, ou seja, $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots \mu_a$, contra a hipótese $H_1 : \mu_i \neq \mu_j$ para algum $i \neq j$. Neste caso, $i = 1, 2, \dots, a$ e $j = 1, 2, \dots, a$.

Considerando τ como o efeito da VI considerada, isto é equivalente à testagem da hipótese $H_0 : \tau = 0$ contra a hipótese $H_1 : \tau \neq 0$.

Na análise desenvolvida no presente estudo, é realizada uma análise da variância com o objetivo de comparar os dados coletados ao longo dos cinco anos, testando-se a hipótese de igualdade entre as médias dos a níveis, ou seja, $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$, contra a hipótese $H_1 : \mu_i \neq \mu_j$ para algum $i \neq j$.

Neste caso, se a hipótese nula for considerada verdadeira, a mudança nos níveis do fator não apresentará efeito sobre a resposta média. Esta avaliação é realizada por meio de técnicas estatísticas formais, como o teste F, que tem seu cálculo baseado em estimativas de variâncias feitas para cada VI investigada, para cada interação possível, assim como para o erro experimental.

Montgomery (2012) descreve a técnica, conforme o apresentado a seguir. A análise de variância divide a variabilidade total dos dados da amostra em dois componentes: a variação explicada pela VI e a variação não explicada pela VI, tomando a decisão em função de uma comparação entre estas variações.

A variabilidade total dos dados é descrita por:

$$SQ_T = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_{..})^2 \quad (8)$$

Considerando que

$$y_{ij} - \bar{y}_{..} = (\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{..}) + (y_{ij} - \bar{y}_{i.}), \quad (9)$$

tem-se:

$$\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_{..})^2 = \left[(\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{..}) + (y_{ij} - \bar{y}_{i.}) \right]^2 \quad (10)$$

$$\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_{..})^2 = n \sum_{i=1}^a (\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{..})^2 + \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_{i.})^2 + 2 \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n [(\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{..}) + (y_{ij} - \bar{y}_{i.})]^2 \quad (11)$$

Como

$$2 \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n [(\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{..}) + (y_{ij} - \bar{y}_{i.})]^2 = 0, \quad (12)$$

tem-se:

$$\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_{..})^2 = n \sum_{i=1}^a (\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{..})^2 + \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_{i.})^2 \quad (13)$$

Isto significa que

$$SQ_{TOTAL} = SQ_{VI} + SQ_{ERRO}. \quad (14)$$

O valor esperado da soma quadrática da VI é:

$$E(SQ_{VI}) = (a-1)\sigma^2 + n \sum_{i=1}^a \tau_i^2 \quad (15)$$

Se a hipótese nula for verdadeira $H_0 : \tau = 0$,

$$E(SQ_{VI}) = (a-1)\sigma^2 \quad (16)$$

e

$$E\left(\frac{SQ_{VI}}{a-1}\right) = \sigma^2 \quad (17)$$

A razão $E\left(\frac{SQ_{VI}}{a-1}\right)$ é denominada média quadrática da VI (MQ_{VI}) e será um estimador

não tendencioso de σ^2 .

Se a hipótese alternativa for verdadeira, $H_1 : \tau \neq 0$, tem-se:

$$E\left(\frac{SQ_{VI}}{a-1}\right) = \sigma^2 + \frac{n \sum_{i=1}^a \tau_i^2}{a-1} \quad (18)$$

Isto significa que a média quadrática estimará σ^2 mais uma variação existente em função da diferença entre as médias dos níveis da VI.

O valor esperado para a soma quadrática dos erros é

$$E(SQ_{ERRO}) = a(n-1)\sigma^2 \quad (19)$$

e

$$E\left(\frac{SQ_{ERRO}}{a(n-1)}\right) = \sigma^2 \quad (20)$$

A razão $E\left(\frac{SQ_{ERRO}}{a(n-1)}\right)$, denominada média quadrática do erro (MQ_{ERRO}), é um

estimador não tendencioso de σ^2 e não depende da hipótese nula ser verdadeira ou falsa.

Se cada uma das a populações puder ser modelada por uma distribuição normal, se a hipótese nula for verdadeira, a razão $F_{calculado}$, dada por:

$$F_{\text{calculado}} = \frac{MQ_{VI}}{MQ_{ERRO}} \quad (21)$$

que apresenta distribuição F com $(a-1)$ e $a(n-1)$ graus de liberdade. Portanto, o quociente entre a estimativa de cada variância encontrada e a estimativa da variância do erro fornecerá a estatística F , que sob a suposição de normalidade e homocedasticidade, tem distribuição de Snedecor-Fisher com graus de liberdade indicados no Quadro 4. Por meio desta distribuição, é possível encontrar o *valor-p*. Usualmente, os fatores e interações considerados com efeitos significativos são aqueles com *valor-p* inferior a 0,05. Se as amostras nos diversos níveis da VI forem do mesmo tamanho, as expressões podem ser simplificadas, conforme Quadro 4.

Quadro 4 - Desenvolvimento de uma ANOVA com uma única VI

(1) Fontes de variação	(2) Soma de quadrados (SQ)	(3) Graus de liberdade (gl)	(4) Quadrado médio (MQ)	(5) F
Total	$SQ_{Total} = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n y_{ij}^2 - \frac{y_{..}^2}{an}$	$an-1$		
VI	$SQ_{VI} = \sum_{i=1}^a \frac{y_{i.}^2}{n} - \frac{y_{..}^2}{an}$	$a-1$	$\frac{SQ_{VI}}{gl_{VI}}$	$\frac{MQ_{VI}}{MQ_{ERRO}}$
Erro	$SQ_{total} - SQ_{VI}$	$a(n-1)$	$\frac{SQ_{ERRO}}{gl_{ERRO}}$	

Fonte: Adaptada de Montgomery (2012, p.273).

Obs: VI é variável independente. a é a quantidade de níveis da VI. n é a quantidade de mensurações em cada condição experimental. F é a estatística da distribuição de Snedecor-Fisher.

A influência da VI sobre a VD pode ser modelada por uma análise de regressão. O modelo estatístico de uma regressão linear simples é:

$$y_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i \quad (22)$$

onde α é o coeficiente escalar da reta, β é o coeficiente angular da reta. Admitindo que os valores de x_i não contêm erro, tem-se:

$$E(y_i) = \alpha + \beta x_i \quad (23)$$

Considere que $\hat{\alpha}$ e $\hat{\beta}$ são estimativas de α e β . Então a reta de regressão pode ser escrita como:

$$\hat{y}_i = \hat{\alpha} + \hat{\beta} x_i \quad (24)$$

Existem métodos para encontrar estimativas destes parâmetros a partir de dados amostrais (um conjunto de n pares de valores $(x_i; y_i)$), entre os quais, o método dos mínimos quadrados, que considera que a função que melhor se ajusta a um conjunto de pontos é aquela em que as estimativas de α e β minimizam a soma dos quadrados dos erros ou resíduos.

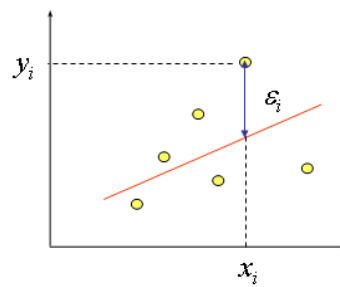
Chama-se erro ou resíduo (Figura 1), a diferença entre o valor observado (y_i) e o valor predito pelo modelo ($\hat{y}_i$), ou seja:

$$\varepsilon_i = y_i - \hat{y}_i \quad (25)$$

ou

$$\varepsilon_i = y_i - \hat{\alpha} - \hat{\beta}x_i. \quad (26)$$

Figura 1- Representação gráfica do erro aleatório



A soma dos quadrados dos erros é dada pela expressão:

$$S = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\alpha} - \hat{\beta}x_i)^2. \quad (27)$$

O valor mínimo de uma função pode ser encontrado a partir da sua derivada que é igualada a zero. Neste caso, a expressão 28 é derivada parcialmente em relação a $\hat{\alpha}$ e $\hat{\beta}$, logo:

$$\begin{cases} -2 \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\alpha} - \hat{\beta}x_i) = 0 \\ -2 \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\alpha} - \hat{\beta}x_i)x_i = 0 \end{cases} \quad (28)$$

Algebricamente estas expressões podem ser transformadas em:

$$\begin{cases} n\hat{\alpha} = \sum_{i=1}^n y_i - \hat{\beta} \sum_{i=1}^n x_i \\ \sum_{i=1}^n (x_i \cdot y_i) = \hat{\alpha} \sum_{i=1}^n x_i + \hat{\beta} \sum_{i=1}^n x_i^2 \end{cases} \quad (29)$$

que são as chamadas equações normais da reta. Ainda, novas transformações algébricas levam às expressões:

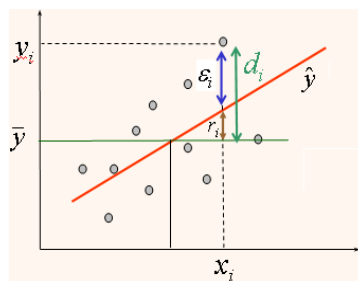
$$\hat{\alpha} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i - \hat{\beta} \sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (30)$$

$$\hat{\beta} = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n y_i \cdot x_i - \sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i}{n \cdot \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2} \quad (31)$$

A qualidade do modelo encontrado deve ser avaliada, o que pode ser feito por diversas técnicas. Se x não influencia y , então $E(y_i) = \bar{y}$. Se x influencia y , $E(y_i) = \alpha + \beta x_i$. A importância de se considerar a expressão $\alpha + \beta x_i$ para estimativas de $E(y_i)$ pode ser avaliada pelos desvios d_i , ε_i e r_i (Figura 2), que representam:

- $d_i = y_i - \bar{y}$, desvio em relação à média aritmética, variação total;
- $\varepsilon_i = y_i - \hat{y}_i$, desvio em relação ao modelo, variação não explicada;
- $r_i = \hat{y}_i - \bar{y}$, desvio do modelo em relação à média aritmética, variação explicada pelo modelo.

Figura 2 - Representação gráfica dos desvios



Fonte: adaptado de Barbetta *et al.* (2010).

Uma delas é o coeficiente de determinação, que representa a proporção da variação de y , que pode ser explicada por variações de x , de acordo com o modelo encontrado, podendo ser determinada pela expressão:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (32)$$

Uma delas é a análise da variância, na qual a adequação é medida pela estatística F que testa a hipótese nula de todos os coeficientes serem nulos. Seu cálculo, descrito no Quadro 5 (Adaptada de ZAR, 1999, p.422), permite encontrar o *valor-p*. Se o resultado for pequeno, menor que o nível de significância adotado, normalmente de 0,05, considera-se ser o modelo significativo: pelo menos uma das variáveis independentes incluídas no modelo altera o valor esperado da resposta. A maioria dos *softwares* que realiza esse procedimento apresenta os resultados na forma do Quadro 5, acrescido de uma coluna com o *valor-p*.

Quadro 5 - Resultados da ANOVA para avaliação da qualidade de um modelo de regressão.

(1) Fontes de variação	(2) Soma de quadrados SQ	(3) Graus de liberdade df	(4) Quadrado médio MQ	(5) F
Total	$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$	$n - 1$		
Regressão	$\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$	1	$\frac{SQ_{regressão}}{gl_{regressão}}$	$\frac{MQ_{regressão}}{MQ_{erro}}$
Erro	$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$	$n - 2$	$\frac{SQ_{erro}}{gl_{erro}}$	

Fonte: Adaptada de Zar (1999, p.422).

Obs: Nas expressões utilizadas, n é a quantidade de condições observações y_i é a i -ésima observação; $\bar{y}$ é a média das observações; $\hat{y}_n$ é o valor predito para a n -ésima observação e v é a quantidade de parâmetros usados no modelo.

A partir desses resultados, também é possível encontrar o coeficiente de determinação (R^2), que estabelece, percentualmente, o quanto da variação da resposta média de y é explicado pelo modelo, por meio da expressão (ZAR, 1999, p.423):

$$R^2 = \frac{SQ_{regressão}}{SQ_{total}} = 1 - \frac{SQ_{erro}}{SQ_{total}}. \quad (33)$$

onde $SQ_{regressão}$, SQ_{total} e SQ_{erro} estão definidos no Quadro 5.

O resultado pode ser corrigido em função da perda dos graus de liberdade com cada termo do modelo ($R^2_{corrigido}$), assumindo a forma (ZAR, 1999, p.423):

$$R^2_{corrigido} = 1 - \frac{MQ_{erro}}{MQ_{Total}}. \quad (34)$$

onde MQ_{total} e MQ_{erro} estão definidos no Quadro 5.

O resultado do coeficiente, entretanto, é muito influenciado pela quantidade de variáveis independentes consideradas na equação e pode aumentar se essa quantidade for aumentada sem, necessariamente, o modelo melhorar. Por isto, uma análise gráfica dos resíduos é extremamente útil para complementar a avaliação, podendo ser utilizados o histograma e o *boxplot*, entre outros. Um gráfico de resíduos relacionando estimativas de resíduos com os correspondentes valores preditos de y também pode ser utilizado, assim como um gráfico de probabilidade normal dos resíduos.

Quando o experimento apresentar replicações, pode ser realizado o teste de falta de ajuste, que também utiliza a estatística F (MONTGOMERY, 1997a, p.568-569). Nesse caso, considera-se a variabilidade devida ao erro decomposta em dois componentes: um deles estimado a partir da variabilidade existente entre as replicações (erro puro) e o outro, a partir da variabilidade devida aos fatores e interações não incluídos no modelo considerado (erro residual). Testa-se a hipótese nula de o modelo ser adequado por não apresentar a variabilidade residual significantemente maior do que a variabilidade devida ao erro puro. Se o *valor-p* é significativo, o teste rejeita o modelo por falta de ajuste.

Existe, também, a possibilidade de ser testado cada um dos coeficientes da equação encontrada, por meio da estatística t (MONTGOMERY, 1997a, p.557-560).

Uma possível causa da não-adequação de um modelo pode ser a métrica usada em sua resposta, a qual pode ser alterada por meio de uma transformação matemática para, dentro do possível, serem amenizadas, simultaneamente, as consequências do não-cumprimento das suposições teóricas dos modelos lineares. A transformação **ln** y é bastante utilizada para modificar a métrica de respostas de experimentos.

Também se utiliza a transformação de *Box-Cox*. Assume-se existir sempre um modelo aditivo com erros normalmente distribuídos e variância constante para determinado valor de

y^λ , sendo λ estimado pelo método de máxima verossimilhança. Para determinado modelo, usando as expressões (BOX *et al*, 1978, p.239):

$$y^{(\lambda)} = \frac{y^\lambda - 1}{\lambda \cdot \bar{y}^{\lambda-1}} \text{ para } \lambda > 0 \quad (35)$$

e

$$y^{(0)} = \bar{y} \ln y \text{ para } \lambda = 0, \quad (36)$$

onde $\bar{y}$ é a média geométrica de todos os dados. A estimativa de máxima verossimilhança de λ é aquela com menor soma dos quadrados dos resíduos associados a determinado modelo. O gráfico da transformação Box-Cox, que coloca a soma dos quadrados dos resíduos como função dos valores de λ , pode ser utilizado para identificar esse valor. Se λ for igual a -1 , $-0,5$, 0 , $0,5$ ou 1 , a transformação é equivalente, respectivamente, à transformação: inversa, inverso da raiz quadrada, logarítmica natural, raiz quadrada e identidade (mais detalhes em Box *et al.*, 1978).

Depois de identificado o estimador de máxima verossimilhança de λ , a significância da redução da soma dos quadrados dos resíduos pela utilização da transformação Box-Cox com o valor estimado, pode ser avaliada pelo teste Qui-quadrado. Outros recursos, como o gráfico de probabilidade normal, podem ser usados. Na prática, não é indispensável ser empregado exatamente o valor da estimativa encontrado para o coeficiente λ e, se seus resultados estiverem próximos dos valores: -1 ; $-0,5$; 0 ou $0,5$, a transformação Box-Cox pode ser substituída por alguma das transformações acima citadas.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente capítulo tem por objetivo descrever o método de trabalho utilizado no desenvolvimento do presente estudo, dividindo-se em duas seções. Na primeira, descreve-se o método utilizado para elaborar um modelo para mensuração do constructo satisfação do discente com o processo de ensino-aprendizagem em uma IES, enquanto que na segunda, o método utilizado para modelar o comportamento do nível de satisfação do discente ao longo do curso de graduação em Psicologia.

3.1 CONSTRUÇÃO DE UM MODELO PARA AVALIAR A SATISFAÇÃO

A partir de uma revisão bibliográfica sobre mensuração da satisfação, foi desenvolvida uma versão preliminar do instrumento contendo declarações que contemplam as cinco dimensões originais utilizadas nas escalas SERQUAL (PARASURAMAN; ZEITHAML; BERRY, 1988) e SERPERF (CRONIN; TAYLOR, 1992), elaboradas a partir das declarações propostas por estes modelos. Neste processo, também foram considerados os itens utilizados no questionário do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) para avaliação de cursos por meio de visita *in loco*, além dos modelos propostos por Ferreira (2005) e Johnston (1995) para mensurar este mesmo constructo.

Esta versão preliminar foi submetida a uma validação de conteúdo com o objetivo de definir uma amostra de declarações relevantes para os diferentes domínios que compõe o construto a ser mensurado. Três docentes atuantes no ensino superior, com formação em diferentes áreas, mas com experiência em construção do instrumento ou mensuração da satisfação, avaliaram o conteúdo do instrumento. Verificaram se este continha todos os elementos que deveriam ser analisados para mensurar a satisfação do discente com o serviço utilizado, fazendo sugestões quanto à inclusão e exclusão de declarações e quanto à forma como a declaração foi escrita. Eles também forneceram algumas sugestões que lhe pareceram ser oportunas. Dez estudantes também participaram deste processo de validação de conteúdo no sentido de verificar se o instrumento possuía fácil entendimento e compreensão em sua linguagem.

Após esta validação de conteúdo, obteve-se a versão experimental do instrumento, que foi utilizada na validação de constructo para comprovar se o conjunto de declarações definido na validação de conteúdo realmente reflete o construto a ser mensurado.

A versão experimental do modelo foi aplicada em uma amostra de 107 estudantes de cinco turmas de diferentes cursos de graduação de uma instituição de ensino superior (IES) privada, escolhidas por conveniência, conforme permissão do coordenador do curso ou professor da turma. Todos os estudantes participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido que, além de convidá-los a participar do estudo de forma voluntária, continha informações sobre o objetivo do estudo, riscos e benefícios de sua participação, entre outros. Também informava que os resultados da pesquisa seriam analisados e publicados, mas a identidade do estudante não seria divulgada, sendo guardada em sigilo.

Depois de uma análise exploratória dos dados obtidos, foi utilizada uma análise fatorial, com o método de componentes principais (PAC) para extração de componentes, com o objetivo de avaliar a fatorabilidade dos dados e determinar a quantidade de possíveis dimensões. Nesta etapa, foram considerados componentes que autovalor superior a um, encontrados com no máximo 25 interações. Também foram utilizadas correlações, teste de esfericidade de Bartlett, teste Kaiser-Meyer-Olkin e comunalidades. Segue-se uma análise fatorial, com a utilização do método dos eixos principais para a extração de fatores (PAF) e com rotação oblíqua, que possibilita determinar a quantidade de dimensões, bem como os itens que as compõem, além de suas respectivas cargas fatoriais. Nesta etapa, foram utilizados os critérios de Gunter-Laiser, percentagem da variância explicada e *ScreePlot*. Considerou-se carga fatorial de pelo menos 0,32 para reter o item no fator, pois de acordo com Comrey e Lee (1992 apud PASQUALI, 2005), são consideradas cargas fatoriais baixas valores abaixo de 0,32 e razoáveis entre 0,45 e 0,55. Esta análise foi repetida algumas vezes, acompanhada de uma análise de interpretabilidade, e permitiu também refinar o modelo. Análise de interpretabilidade é o ponto de partida para verificar a coerência dos itens dentro de cada fator, pois sua compreensão define um sentido aos itens agrupados pela técnica.

Após, foi feita uma avaliação da consistência interna das declarações, por meio do coeficiente de Cronbach, com o objetivo de avaliar a confiabilidade ou fidedignidade do modelo, bem como a relevância de cada uma das declarações, o que foi feito para cada fator identificado. Obteve-se então a versão final do instrumento, no qual a determinação do nível de satisfação foi feita por meio da expressão 37.

$$\text{nível de satisfação} = \frac{\sum_{i=1}^k \left(\bar{x}_i \cdot \frac{f_i}{100} \cdot p_i \right)}{\sum_{i=1}^k p_i} \quad (37)$$

onde:

k é a quantidade de fatores, sendo $(i = 1, 2, 3, \dots, k)$;

f_i é o grau de importância do i -ésimo fator;

$\bar{x}_i$ é a média aritmética das notas atribuídas às declarações que compõe o i -ésimo fator;

p_i é o peso atribuído ao i -ésimo fator.

Os pesos (p_i) atribuídos aos fatores são as percentagens da variância total explicada por cada fator deste modelo, encontradas na PAF.

3.2 MODELAGEM DO NÍVEL SATISFAÇÃO AO LONGO DO CURSO DE PSICOLOGIA

Para esta modelagem, a população alvo foi formada pelos discentes do curso de graduação em Psicologia da mesma IES utilizada na análise anterior. Foi considerado como população amostrada, os 469 discentes matriculados nas diferentes etapas de integralização deste curso no ano de 2014, para os quais o instrumento foi enviado por *e-mail* em uma versão *online*, criada utilizando a ferramenta *googleapps*. Retornaram os dados de 45 estudantes que responderam o instrumento, sendo a amostra obtida por uma técnica de amostragem não probabilística. Todos os estudantes deram o aceite no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

No corpo do *e-mail* a mensagem apresentava o estudo e sua autora, além de solicitar a participação na pesquisa ao responder o instrumento. Também foi esclarecido aos estudantes que a participação era voluntária e que eles não seriam identificados.

No momento que o instrumento era preenchido, automaticamente os dados eram enviados e inseridos em uma planilha eletrônica de respostas e gravada no *drive* do *google*. Os dados foram coletados por um período de duas semanas após o envio do instrumento.

A sua análise iniciou com uma Análise Exploratória de Dados (AED) para conhecer e caracterizar o conjunto de dados coletados, identificando algumas de suas propriedades, tais como: tendência central, variabilidade, assimetria, curtose, existência de lacunas e presença de valores fora do padrão, entre outros. Uma grande contribuição da abordagem exploratória é a ênfase nas representações visuais e técnicas gráficas sobre os resumos estatísticos.

Segue-se uma análise de variância com o objetivo de avaliar os dados coletados ao longo dos cinco anos, testando-se a hipótese de igualdade entre as médias dos 5 anos, ou seja, $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$, contra a hipótese $H_1 : \mu_i \neq \mu_j$ para algum $i \neq j$.

Considerando β como o efeito da variável independente (ano), isto é equivalente à testagem das hipóteses:

$$H_0 : \beta = 0$$

$$H_1 : \beta \neq 0$$

Neste caso, se a hipótese nula for considerada verdadeira, a mudança nos níveis da variável independente (ano) não apresentará efeito sobre o valor esperado da variável dependente (nível de satisfação). Esta avaliação foi realizada por meio de técnicas estatísticas formais, como o teste F, que tem seu cálculo baseado em estimativas de variâncias. Neste caso, o efeito da variável independente é considerado significativo se seu valor p (probabilidade de ocorrerem as observações obtidas se a hipótese nula - H_0 - é verdadeira) for inferior a 0,05.

Após, as observações foram descritas pelo modelo linear:

$$E(Y_i) = \mu + \beta.x_i, \quad \text{sendo } i = 1, 2, \dots, n \quad (38)$$

onde:

$E(Y_i)$ é a i -ésima observação de uma variável dependente;

n é a quantidade de níveis da variável independente;

μ é a média geral, um parâmetro comum a todos os níveis;

β é um parâmetro associado a variável independente;

x_i é o i -ésimo nível da variável independente.

Para avaliar a adequação desta técnica, ainda foram verificadas algumas suposições do modelo teórico dos dados, tais como: normalidade e heterocedasticidade entre variâncias. Já a qualidade do modelo encontrado foi avaliada por meio do coeficiente de determinação, além de uma análise gráfica dos resíduos.

4 RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos com o desenvolvimento do presente estudo, dividindo-se em duas seções. Na primeira, apresentam-se as informações relativas às diversas etapas do processo de elaboração do instrumento para mensuração do constructo estudado, bem como o modelo encontrado. Na segunda seção, é apresentada a modelagem do nível de satisfação do discente ao longo do curso de graduação em Psicologia.

4.1 INSTRUMENTO

4.1.1 Validação de Conteúdo

A versão preliminar do instrumento, elaborada a partir da revisão de literatura, foi submetida a uma validação do conteúdo feita por especialistas e estudantes, permitindo elaborar o modelo experimental, apresentado no apêndice 1. Esta versão do instrumento foi organizada em três partes, sendo: parte I – dados de identificação; parte II – Seção de Percepções - avaliação da qualidade percebida pela atribuição de uma pontuação entre 0 e 100 às 39 declarações propostas no instrumento; parte III – Seção de Importância – atribuição de uma pontuação entre 0 e 100 à importância das dimensões propostas na escala SERQUAL.

4.1.2 Validação do Constructo

A versão experimental do instrumento passou por uma validação do constructo. Ferramentas estatísticas foram utilizadas para determinar a adequação do constructo do instrumento de mensuração. A seguir são apresentados os resultados obtidos.

4.1.2.1 Caracterização da Amostra

Pelos dados sócio-bio-demográficos, apresentados na tabela 1, observa-se que a amostra é composta por uma maior quantidade de estudantes do sexo feminino, com menos de 25 anos e renda familiar entre R\$ 678,00 a R\$ 1356, 99. Em sua maioria são solteiros e estão divididos igualmente quanto a opção trabalhar ou não trabalhar (49,5%). Entretanto 54,2%

declaram que são apenas estudantes, fato que pode ser explicado porque alguns entrevistados consideram as atividades de estágio parte da atividade de estudante.

Tabela 1 - Dados socio-bio-demográficos da amostra

Variáveis	Níveis	Fi	%
Sexo	Masculino	16	15
	Feminino	91	85
Renda familiar (R\$)	Menos de 678,00	16	15
	de 678,00 a 1356, 99	46	43
	de 1357,00 a 2034,00	12	11,2
	Acima de 2034,00	21	19,6
	NR	12	11,2
Trabalha	Sim	53	49,5
	Não	53	49,5
	NR	1	0,9
	Solteiro	69	64,5
Estado Civil	Casado	18	16,8
	União estável	10	9,3
	Desquitado/Divorciado/Separado	5	4,7
	Outros	2	1,9
	NR	3	2,8
Ocupação	Estudante	58	54,2
	Estagiário	6	5,6
	Funcionário Industrial	2	1,9
	Funcionário do comércio	12	11,2
	Funcionário de serviços	6	5,6
	Servidor Público	8	7,5
	Autônomo	7	6,5
	Outra	7	6,5
	NR	1	0,9
	Menos de 25 anos	60	56,1
Faixa etária (anos)	de 25 a 30 anos	25	23,4
	de 31 a 40 anos	13	12,1
	acima de 40 anos	8	7,5
	NR	1	0,9

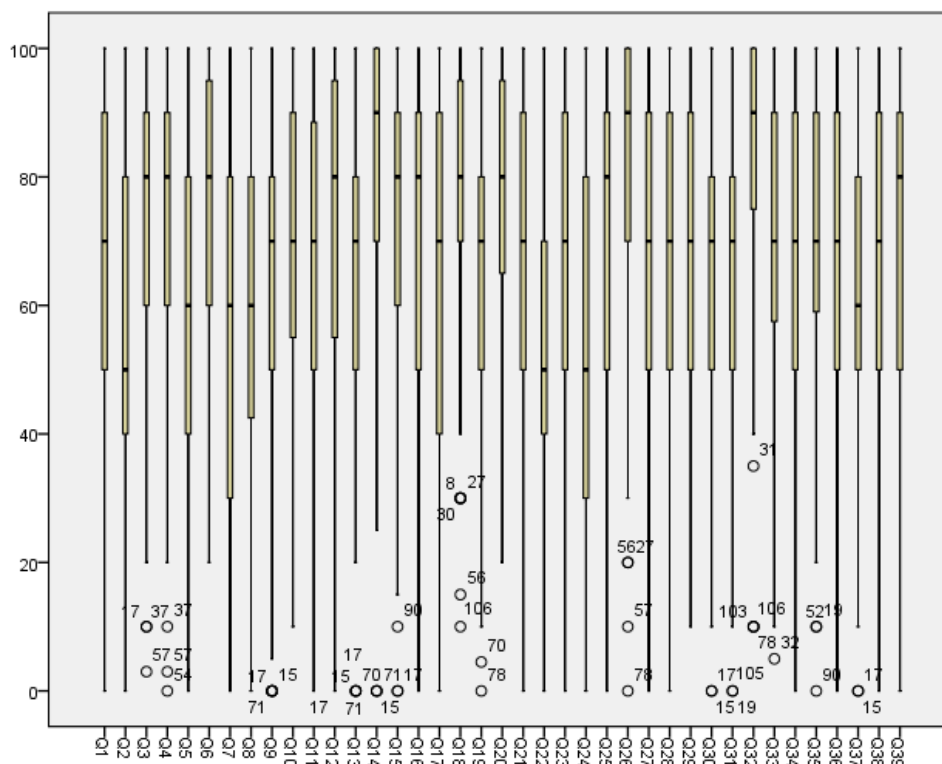
Fonte: os autores.

Obs: NR significa “não respondeu”.

4.1.2.2 Estruturação do Construto

Uma análise exploratória desenvolvida por item, utilizando técnicas gráficas e analíticas para avaliar algumas propriedades dos dados, tais como: tendência central, dispersão, presença de lacunas, presença de *outliers*, assimetria e curtose, mostrou que para a maioria dos itens, as observações não apresentam assimetria acentuada, sem indicativos de não normalidade acentuada. Foram utilizados histogramas, gráficos de probabilidade normal e *boxplots*, além de medidas descritivas. A construção do *Bloxplot*, por exemplo, apresentado na Figura 3, permitiu observar que a maioria das questões obteve resultados contemplando toda a escala de notas, de 0 a 100, com concentração dos 50% centrais entre 50 e 90, o que pode ser considerado como um indicativo de homogeneidade entre as variâncias dos itens. Alguns deles, porém, apresentaram possíveis valores fora do padrão inferiores.

Figura 3 - Box Plots para as pontuações obtidas por declaração



Fonte: a autora.

Para se aferir a validade de construto, inicialmente, é realizada uma Análise Fatorial, com a utilização de Componentes Principais (PAC) como método de identificação de

componentes. A fatorabilidade da matriz de correlações também é investigada por meio da interação entre teste de esfericidade de Bartlett, KMO e comunalidades.

Na matriz de correlações, observou-se que o valor mais próximo de 1 fora da diagonal foi 0,755, coeficiente de correlação entre as declarações 28 e 30. Entretanto, a maioria das correlações encontra-se abaixo deste valor, desta que para a declaração 4 que apresentava baixos coeficientes de correlação, sendo vários próximos a zero. Quanto a significância, apenas as declarações 3 e 4 apresentaram valores de significância maiores que 0,05, os demais resultados são todos muito próximos a zero, indicando fatorabilidade da matriz. Nesta etapa não foram eliminadas declarações.

No teste de esfericidade de Bartlett, busca-se identificar se a matriz correlacional é ou não uma matriz de identidade. Os resultados referentes a este teste são apresentados na tabela 2, onde é possível observar que não são encontradas evidências de que a matriz de correlações seja uma matriz identidade, indicando que existe relacionamento entre os itens em análise, o que é satisfatório, conforme Pasquali (2005). Ao rejeitar a hipótese de ser uma matriz identidade, recomenda-se, assim, o uso da análise fatorial.

O resultado do teste de Kaiser-Meyer-Olkin, apresentado na tabela 2, pode ser considerado excelente de acordo com critérios definidos em Tabachnick e Fidell (2001), indicando que a técnica em questão é apropriada aos dados.

Tabela 2 - Testes KMO e Esfericidade de Bartlett dos componentes principais

Teste	Estatística	Resultado
Kaiser-Meyer-Olkin	KMO	0,927
	Qui-quadrado aproximado	4666,643
Esfericidade de Bartlett	df	741
	valor p	< 0,0001

Fonte: a autora.

Ainda em se tratando da fatorabilidade, outro indicador utilizado diz respeito às comunalidades. Sabendo que a presença de valores extremos sinaliza problemas, nos resultados apresentados na tabela 3, tem-se que todos os itens apresentaram comunalidades que variam de 0,439 a 0,777, não apresentando valores extremos, o que implica na ausência de problemas de comunalidades.

Tabela 3 - Valores de Comunalidades

Item	Inicial	Extração	Item	Inicial	Extração
Q1	1	0,439	Q21	1	0,635
Q2	1	0,683	Q22	1	0,739
Q3	1	0,573	Q23	1	0,679
Q4	1	0,692	Q24	1	0,598
Q5	1	0,74	Q25	1	0,729
Q6	1	0,634	Q26	1	0,565
Q7	1	0,722	Q27	1	0,717
Q8	1	0,679	Q28	1	0,742
Q9	1	0,715	Q29	1	0,619
Q10	1	0,673	Q30	1	0,777
Q11	1	0,644	Q31	1	0,662
Q12	1	0,62	Q32	1	0,633
Q13	1	0,677	Q33	1	0,597
Q14	1	0,548	Q34	1	0,701
Q15	1	0,655	Q35	1	0,516
Q16	1	0,593	Q36	1	0,594
Q17	1	0,708	Q37	1	0,648
Q18	1	0,632	Q38	1	0,703
Q19	1	0,617	Q39	1	0,713
Q20	1	0,56			

Método de extração: Análise de Componentes Principais.

Fonte: a autora.

Após a realização destas análises que apresentaram índices muito apropriados, pode-se concluir a favor da fatorabilidade da matriz, que implica na possibilidade de adoção da análise fatorial.

A estimativa inicial a respeito do número de componentes, obtida por meio da PAC, utiliza o critério de Gunter-Kaiser (K1), o percentual da variância explicada por cada fator e o gráfico *ScreePlot*. A Tabela 4 apresenta os resultados provenientes desta análise, indicado os autovalores (eigenvalues) e os respectivos percentuais da variância explicada. O gráfico *screeplot*, apresentado na figura 4, confirma os achados.

Tabela 4 - Percentagem da Variância Explicada

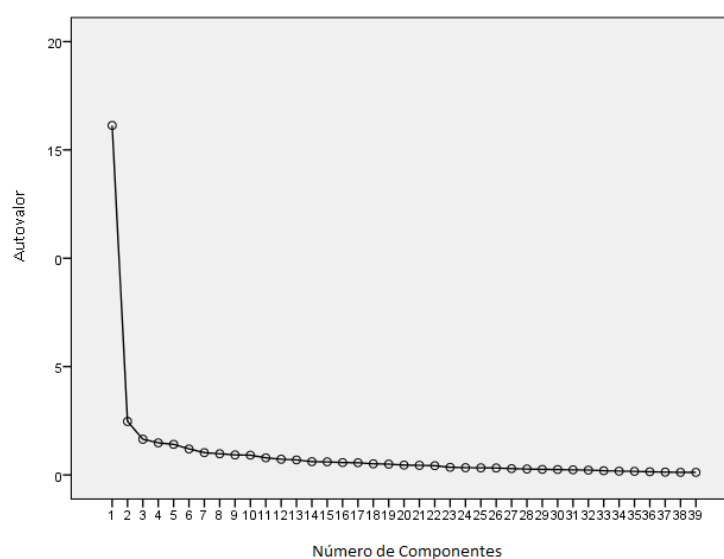
Componente	Autovalor inicial	% da variância	% acumulada
1	16,130	41,358	41,358
2	2,469	6,330	47,688
3	1,647	4,223	51,911
4	1,482	3,800	55,710
5	1,413	3,624	59,334
6	1,201	3,081	62,415
7	1,029	2,638	65,052
8	,978	2,507	67,560

Método de extração: Análise de Componentes Principais.

Fonte: a autora.

A partir da Análise de Componentes Principais, é possível verificar quantos componentes apresentam *eigenvalue* igual ou superior a um e o quanto da variância eles vão explicar. Essa informação é um dos critérios para decidir o número de componentes que poderão ser extraídos dos dados (PASQUALI, 2005). Foi identificada uma solução com a existência de até sete componentes a serem extraídos, que explicam 65,052% da variância total.

Figura 4 - ScreePlot obtido no desenvolvimento da PAC



Fonte: a autora.

Depois de realizada esta análise exploratória, os dados foram submetidos a uma análise fatorial com fatoração dos eixos principais (PAF) como método de extração de fatores. A análise inicia com a extração de sete fatores (7) e é repetida algumas vezes, sendo eliminados itens de acordo com os critérios apresentados na seção 3.1.

Sendo assim, primeiramente foram identificadas e deletadas as declarações com cargas fatoriais baixas (abaixo de 0,32) ou que possuíam cargas fatoriais elevadas em mais de um fator. Paralelamente, realizou-se uma análise de interpretabilidade dos fatores, a fim de verificar coerência e coesão das declarações agrupadas dentro de um mesmo fator, concluindo a fase de exclusão e chegando ao número final de declarações.

As declarações deletadas foram: 1, 5, 12, 14, 15, 17,18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 32, 33, 34, 35, 37.

Nove declarações são oriundas do instrumento original da escala SERVQUAL. As dimensões segurança, tempo de resposta, tangíveis e empatia tiveram declarações deletadas nesta etapa, conforme quadro 6.

Quadro 6 - Declarações da escala SERVQUAL deletadas

Dimensão	Declaração
Segurança	1 - Os professores inspiram confiança aos alunos.
	15 - Os funcionários possuem conhecimento para realizar seu trabalho bem feito.
	18 - Os funcionários e professores são educados e corteses.
Tempo de resposta	19 - Os recursos de tecnologias de informação e os canais de comunicação atendem de maneira suficiente às necessidades acadêmicas e administrativas dos estudantes com rapidez.
	34 - Os funcionários costumam estar disponíveis para responderem as perguntas dos alunos.
Tangíveis	5 - As instalações físicas da instituição de ensino na qual você estuda são visivelmente atrativas.
	29 - Os materiais relacionados com os serviços (relatórios financeiros, documentação acadêmica, certificados etc.) da instituição de ensino na qual você estuda apresentam as informações necessárias.
	32 - Os funcionários da instituição de ensino na qual você estuda vestem-se adequadamente e apresentam aparência limpa.
Empatia	26 - A instituição funciona em horários que são convenientes para seus alunos.

Fonte: a autora.

As demais declarações deletadas são oriundas dos questionários de avaliação de cursos do INEP e de modelos propostos por Ferreira (2005) e Johnston (1995). No total 11 excluídas, conforme quadro 7.

Quadro 7 - Demais declarações deletadas

INEP	Modelos propostos por Ferreira (2005) e Johnston (1995)
14 - O coordenador possui graduação e pós-graduação na área do curso de graduação que coordena e experiência de magistério superior.	12 - Os professores são pontuais quanto aos horários de aula, supervisão e orientação.
17 - As horas reservadas à coordenação pelo coordenador de curso satisfazem as necessidades de comunicação com os estudantes.	20 - A instituição de ensino é localizada em um ambiente seguro.
33 - Os locais de desenvolvimento das atividades práticas que utiliza atendem as demandas do curso.	22 - Os procedimentos de emergência e segurança são claros e divulgados.
35 - Os espaços de convivência e de alimentação existentes atendem de maneira suficiente às necessidades institucionais.	24 - O acesso e o estacionamento da instituição de ensino são iluminados e vigiados.
37 - As instalações administrativas existentes para atendimento aos alunos (secretaria, coordenação e serviço de atendimento ao estudante) atendem de maneira suficiente às necessidades institucionais.	23 - As informações sobre a instituição de ensino e sobre o curso comunicadas aos alunos pela direção, coordenação e professores possuem concordância.
	25 - A instituição possui credibilidade junto a sociedade e empresas por formar profissionais competentes e aptos.

Fonte: a autora.

Como resultado da PAF, dezenove itens são identificados na composição de quatro fatores. No modelo encontrado, as correlações reproduzidas em sua maioria não foram altas. Os respectivos resíduos encontrados pela diferença entre as correlações observadas e reproduzidas apresentaram poucos resultados acima de 0,05. Além disso, os quadrados dos

coeficientes de correlação múltipla entre os itens foram satisfatórios (maiores que 0,5 em sua maioria).

A tabela 5 apresenta os autovalores e respectivas percentagens explicadas da variância dos quatro fatores identificados no modelo que consegue explicar 67,706% da variância total. Nas tabelas 6, 7, 8 e 9 são apresentadas as composições de cada fator bem como as cargas fatoriais e comunalidades dos itens, além de suas correlações com o total.

Tabela 5 - Variância Total Explicada

Fator	Autovalor inicial		
	Total	% da variância	% acumulada
1	8,481	44,636	44,636
2	1,968	10,355	54,991
3	1,335	7,026	62,017
4	1,081	5,689	67,706
5	,893	4,702	72,409

Fonte: a autora.

O primeiro fator (tabela 6), denominado relacionamento, reúne oito itens e apresenta coeficiente de Cronbach igual a 0,916. Agrupa itens relativos a relacionamento humano, que afetam diretamente o bem estar do estudante na IES, atenção dada pelos funcionários para resolução de um problema, interesse do professor em ajudar e apoiar o aluno, além de cumprimento do prometido conforme prazo estipulado. Os oito itens considerados apresentam carga fatorial superiores a 0,48. A comunalidade, que representa a proporção de variância comum presente na variável, varia entre 0,576 e 0,817, enquanto que a correlação de cada item com o total varia entre 0,581 e 0,851. Salienta-se ainda que apenas este fator consegue explicar 44,636% da variância total.

Tabela 6 - Matriz fatorial do Fator 1 (relacionamento)

Item	Carga	h^2	r_{it}	Descrição
9	0,568	0,664	0,733	Os funcionários se esforçam para manter um histórico de trabalho sem erros.
13	0,746	0,626	0,719	Os funcionários são confiáveis, capazes de encaminhar e resolver problemas.
16	0,486	0,576	0,581	Aquilo que é combinado e prometido para uma determinada data é cumprido.
21	0,746	0,714	0,763	Os funcionários e professores dão atenção individualizada aos alunos.
28	0,673	0,801	0,800	Os funcionários e professores entendem as solicitações dos alunos.
30	0,867	0,817	0,851	Os funcionários e professores estão interessados no bem estar dos alunos.
36	0,729	0,670	0,678	Os funcionários informam com precisão o prazo para conclusão de determinada solicitação.
38	0,720	0,649	0,692	Os funcionários se apresentam dispostos para ajudar e apoiar os alunos.

Fonte: a autora.

Obs: h^2 =comunalidade; r_{it} =correlação do item com o total.

O segundo fator (tabela 7), denominado biblioteca, reúne apenas dois itens e apresenta coeficiente de Cronbach igual a 0,672. Agrupa itens que avaliam apenas o acervo e infraestrutura da biblioteca. Suas cargas fatoriais são superiores a 0,57, as comunalidades apresentam valores entre 0,336 e 0,455, as correlações entre item e total é igual 0,506, onde os dois itens apresentaram o mesmo resultado.

Tabela 7 - Matriz fatorial do Fator 2 (biblioteca)

Item	Carga	h^2	r_{it}	Descrição
03	0,573	0,455	0,506	O acervo da biblioteca inclui livros, revistas e periódicos que atendem aos programas das disciplinas em quantidade necessária.
04	0,650	0,336	0,506	A infraestrutura da biblioteca atende de maneira suficiente as necessidades de espaço físico e ambientes de estudos individuais e em grupo.

Fonte: a autora.

Obs: h^2 =comunalidade; r_{it} =correlação do item com o total.

O terceiro fator (tabela 8), denominado corpo docente, reúne quatro itens e apresenta coeficiente de Cronbach igual a 0,822. Agrupa itens que avaliam a formação, atuação e experiência do corpo docente no ensino superior, explicando 7,026% da variância total considerando a rotação Oblíqua. As cargas fatoriais dos itens são superiores a 0,53, as comunalidades superiores a 0,58 e as correlações item-total superiores a 0,62.

Tabela 8 - Matriz fatorial do Fator 3 (corpo docente)

Item	Carga	h^2	r_{it}	Descrição
06	0,630	0,597	0,675	O corpo docente do curso tem experiência acadêmica no ensino superior ou experiência profissional.
08	0,563	0,688	0,627	O corpo docente participa do desenvolvimento de pesquisa e produção científica, com participação de estudantes.
10	0,552	0,584	0,680	O corpo docente tem formação adequada, conhecimento pertinente, criatividade durante o processo de ensino-aprendizagem.
27	0,533	0,606	0,646	O corpo docente do curso tem em sua maioria titulação obtida em programas de pós-graduação de mestrado e doutorado.

Fonte: a autora.

Obs: h^2 =comunalidade; r_{it} =correlação do item com o total.

O quarto e último fator (tabela 9), denominado infraestrutura, reúne cinco itens e apresenta coeficiente de Cronbach igual a 0,840. Estes itens se referem a capacidade, limpeza, comodidade e modernidade dos equipamentos e salas de aula, explicando 5,689% da variância total. As cargas fatoriais apresentadas estão entre 0,524 e 0,770, as comunalidades são superiores a 0,44 e as correlações item-total variam entre 0,527 e 0,698.

Tabela 9 - Matriz fatorial do Fator 4 (infraestrutura)

Item	Carga	h^2	r_{it}	Descrição
02	0,673	0,560	0,681	As salas de aula atendem aos requisitos de dimensão, iluminação, acústica, ventilação, e comodidade necessária à atividade proposta.
07	0,770	0,707	0,685	Os equipamentos que você utiliza nas salas de aulas, laboratórios, locais de desenvolvimento de atividades práticas e biblioteca atendem a quantidade de alunos matriculados.
11	0,718	0,609	0,644	Os equipamentos que você utiliza nas salas de aulas, laboratórios, locais de desenvolvimento de atividades práticas e biblioteca atendem as atividades propostas para eles.
31	0,640	0,620	0,698	Os equipamentos que você utiliza nas salas de aulas, laboratórios, locais de desenvolvimento de atividades práticas e biblioteca são modernos e atuais.
39	0,524	0,446	0,527	As salas de aula atendem aos requisitos de limpeza e conservação necessária à atividade proposta.

Fonte: a autora.

Obs: h^2 =comunalidade; r_{it} =correlação do item com o total.

A interpretação do modelo extraído permite apontar que o construto satisfação pode ser subdividido em 4 seções (fatores), a saber: relacionamento, biblioteca, corpo docente e infraestrutura e resultou no instrumento apresentado no apêndice 2.

4.1.3 Nível de Satisfação

O nível de satisfação do discente é determinado por meio de uma combinação linear entre as pontuações médias atribuídas aos itens de cada um dos quatro fatores, ajustadas à sua importância e ponderadas por um valor proporcional à percentagem explicada da variância, o que é feito de acordo com a expressão (39):

$$\text{nível de satisfação} = \frac{\bar{x}_1 \cdot \frac{f_1}{100} \cdot 66 + \bar{x}_2 \cdot \frac{f_2}{100} \cdot 15 + \bar{x}_3 \cdot \frac{f_3}{100} \cdot 10 + \bar{x}_4 \cdot \frac{f_4}{100} \cdot 9}{100} \quad (39)$$

onde: $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, $\bar{x}_3$ e $\bar{x}_4$ são as pontuações médias atribuídas aos itens que pertencem a cada um dos quatro fatores e f_1 , f_2 , f_3 e f_4 , as pontuações atribuídas à importância de cada um dos quatro fatores.

4.2 A SATISFAÇÃO DO DISCENTE NO CURSO DE GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

4.2.1 Caracterização da amostra

A amostra foi composta por 12 estudantes do primeiro ano, 14 estudantes do segundo ano, 9 estudantes do terceiro ano, 5 estudantes do quarto ano e cinco estudantes do quinto ano. Pelos dados sócio-bio-demográficos, apresentados na tabela 10, observa-se que a amostra é composta por uma maior quantidade de estudantes do sexo feminino, com menos de 25 anos e renda familiar entre R\$ 678,00 a R\$ 1356, 99, sendo, em sua maioria, solteiros. Este perfil é similar ao encontrado na amostra utilizada na validação de constructo do modelo, diferenciando-se em relação ao item trabalho. Esta amostra caracteriza-se por apresentar uma maioria de estudantes que trabalham (73%), sendo estágio sua principal ocupação. Porém, cinco estagiários não consideram esta atividade como trabalho, mas sim como parte de suas atividades acadêmicas.

Tabela 10 - Dados sócio-bio-demográficos da amostra

Variáveis	Níveis	fi	%
Sexo	Masculino	6	13
	Feminino	38	84
	NR	1	2
Renda familiar (R\$)	Menos de 678,00	11	24
	de 678,00 a 1356, 99	18	40
	de 1357,00 a 2034,00	9	20
	Acima de 2034,00	6	13
	NR	1	2
Trabalha	Sim	33	73
	Não	12	27
	Solteiro	28	62
Estado Civil	Casado	10	22
	União estável	5	11
	Desquitado/Divorciado/Separado	1	2
	Outros	1	2
Ocupação	Estudante	7	16
	Estagiário	15	33
	Funcionário Industrial	4	9
	Funcionário do comércio	6	13
	Funcionário de serviços	3	7
	Servidor Público	1	2
	Autônomo	4	9

	Outra	5	11
Faixa etária (anos)	Menos de 25 anos	19	42
	de 25 a 30 anos	12	27
	de 31 a 40 anos	8	18
	acima de 40 anos	6	13

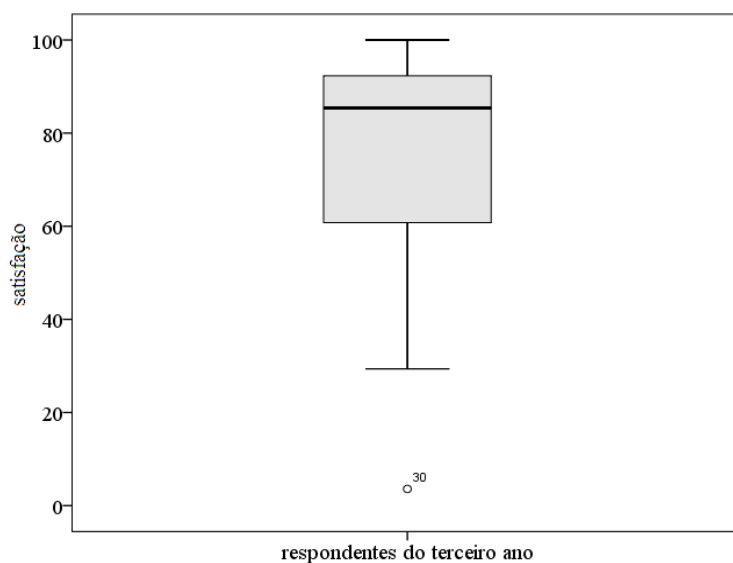
Fonte: a autora.

Obs: NR, “não respondeu”.

4.2.2 O modelo

A análise exploratória desenvolvida inicialmente encontra evidências de um valor fora do padrão entre os respondentes do terceiro ano, conforme mostrado no *boxplot*, apresentado na figura 5.

Figura 5- Box Plots do nível de satisfação dos estudantes do terceiro ano de integralização do curso



Fonte: a autora.

Este valor fora do padrão foi eliminado, reduzindo a amostra para 44 estudantes participantes. Nesta amostra, um estudo exploratório encontra evidências de assimetria acentuada, apenas entre os estudantes do primeiro ano, o mesmo não acontecendo em relação à curtose, conforme mostram os coeficientes apresentados na tabela 11.

Tabela 11 - Coeficientes de assimetria, curtose e respectivos erro padrão

Ano	Coef.de Assimetria	Erro padrão	Valor p	Coef. de Curtose	Erro Padrão	Valor p
1	1,260	,637	0,03*	1,525	1,232	0,11
2	-,357	,597	0,23	-,559	1,154	0,19
3	-1,358	,752	0,47	1,523	1,481	0,15
4	1,192	,913	0,10	,517	2,000	0,40
5	-,630	,913	0,26	-2,003	2,000	0,34

Fonte: a autora

Para os testes de normalidade de Kolmogorov-Smirnov (KS) e Shapiro-Wilk (SW) que testam a hipótese nula de que os dados seguem uma distribuição normal, não encontram evidências de não normalidade (valor $p > 0,05$), conforme resultados apresentados na tabela 12.

Tabela 12 - Testes de normalidade de Kolmogorov-Smirnov (KS) e Shapiro-Wilk (SW)

Ano	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	valor p	Estatística	gl	valor p
1	,190	12	,200*	,871	12	,068
2	,106	14	,200*	,958	14	,697
3	,235	8	,200*	,855	8	,108
4	,254	5	,200*	,868	5	,258
5	,273	5	,200*	,898	5	,396

Fonte: a autora.

Obs: *gl* = graus de liberdade; *valor p* = probabilidade de ocorrência dos dados se a hipótese nula fosse verdadeira.

Os dados coletados encontram-se resumidos na tabela 13. As informações dessa tabela mostram que a quantidade de instrumentos respondidos não se distribui igualmente ao longo dos 5 anos. Além disto, mostra uma variabilidade relativamente grande entre os níveis de satisfação médios/ano, conforme evidenciado na figura 6. Este resultado é mais baixo nos dois primeiros anos, atinge seu pico no terceiro ano e torna a diminuir nos anos finais. Já entre os desvios-padrão/ano do nível de satisfação, o associado ao quinto ano apresenta-se maior que os demais.

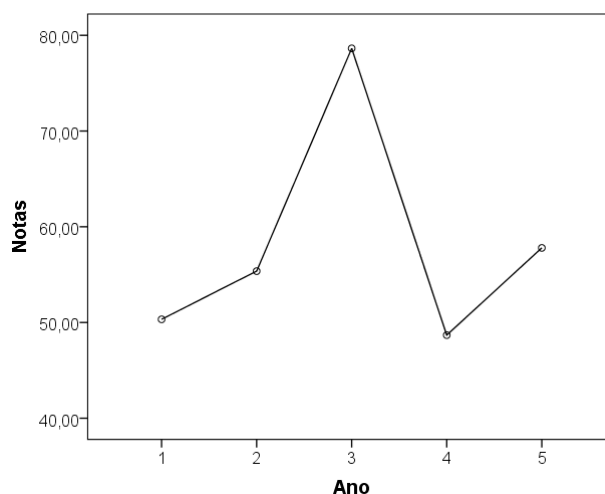
Tabela 13 - Resumo dos dados coletados

Ano	n	$\bar{x}$	S
1	12	50,3280	17,25101
2	14	55,3670	28,12764
3	8	78,6328	24,24671
4	5	48,6806	28,83803
5	5	57,7937	42,58972

Fonte: a autora.

Obs: n = quantidade de estudantes; $\bar{x}$ = **nível de satisfação médio**; s = desvio padrão do nível de satisfação.

Figura 6 - Distribuição das notas médias dos estudantes por ano de integralização do curso.



Fonte: a autora.

Entretanto, a análise desenvolvida para verificar a homogeneidade entre as variâncias, que fez uso do teste de Levene, verifica uma das suposições do modelo teórico para a análise subsequente: homocedasticidade. Os achados, apresentados na tabela 14, mostram que é possível considerar não terem sido encontradas evidências de heterogeneidade entre as variâncias, viabilizando, junto com a suposição de normalidade, a utilização de uma análise da variância com o teste F.

Tabela 14 - Teste de Homogeneidade das Variâncias

Estatística de Levene	gl1	gl2	valor p
2,583	4	39	,052

Fonte: a autora.

Obs: gl = graus de liberdade; *valor p* = probabilidade de ocorrência dos dados se houvesse homogeneidade entre as variâncias.

A tabela 15 apresenta os resultados da análise de variância, utilizando o modelo aditivo proposto por Montgomery (1997a). No presente estudo, a variável independente é o adiantamento do estudante no curso (medida em cinco níveis), enquanto que a variável dependente é a satisfação com o serviço recebido.

Tabela 15 - Resultados da Análise de Variância

Fonte de variação	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	valor p
Ano	4640,547	4	1160,137	1,601	,193
Erro	28256,095	39	724,515		
Total	32896,642	43			

Fonte: a autora.

Obs: *SQ* = soma dos quadrados; *MQ* = média dos quadrados; *gl* = graus de liberdade; *F* = estatística de teste; valor p = probabilidade de ocorrência dos dados se não houvesse influência da variável ano.

Utilizando um nível de significância igual a 0,05, não são encontradas evidências de que o ano possua efeito ($p > 0,05$) sobre a variável nível de satisfação, ou seja, não foram encontradas evidências de que a satisfação média seja diferente nos diferentes anos de integralização do curso.

Em sequência, foi realizada uma análise de regressão, utilizando o método dos mínimos quadrados, com o objetivo de verificar a dependência estatística da variável dependente, nível de satisfação, em relação a variável independente, ano de integralização. Os resultados encontrados, apresentados na tabela 16, encontram um coeficiente escalar igual a 52,243 e um coeficiente angular igual a 2,218, que possibilita escrever a equação (40), representada graficamente na figura 7:

$$E(Y_i) = 52,243 + 2,218.x_i, \quad \text{sendo } i = 1,2,...,5$$

(40)

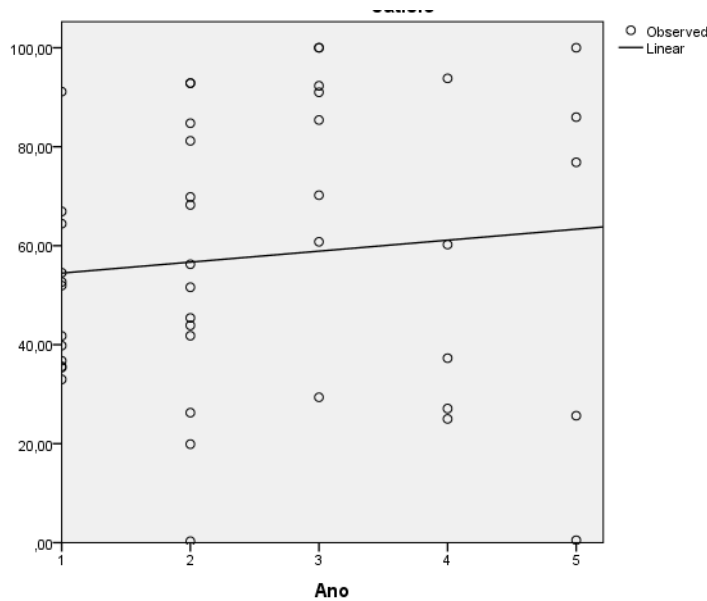
onde:

$E(Y_i)$ é o valor esperado da i -ésima observação do nível de satisfação;

n é a quantidade de níveis da variável ano de integralização;

x_i é o i -ésimo nível da variável ano de integralização.

Figura 7 - Representação gráfica do modelo



Fonte: a autora.

Tabela 16 - Resultados da análise de regressão

Modelo		Coeficientes		Coeficiente padronizado	t	valor p
		B	Erro padrão	Beta		
1	(Constant)	52,243	9,000		5,805	,000
	Ano	2,218	3,214	,106	,690	,494

Fonte: a autora.

Obs: Beta – coeficiente angular da reta; t = estatística de teste; valor p = probabilidade de ocorrência dos dados se não houvesse influência da variável ano.

De acordo com a tabela 16, o teste de *student*, entretanto, ao testar a significância do coeficiente angular, não identifica evidências de que ele seja diferente de zero, pois *valor p* = 0,494, sugerindo que o ano de integralização não interfira de maneira significativa no nível de

satisfação do estudante. Soma-se o fato do coeficiente de determinação ser muito baixo ($R^2 = 0,011$), o que representa que o modelo encontrado deixa a desejar. Para este modelo a soma do quadrado dos resíduos foi 32527,63.

Houve uma tentativa de ajustar o modelo quadrático, sendo encontrados os resultados apresentados na tabela 17, que geram um segundo modelo representado pela expressão (41) e pelo gráfico da figura 8.

$$E(Y_i) = 30,415 + 21,863.x_i - 3,423x_i^2, \quad \text{sendo } i = 1,2,\dots,5 \quad (41)$$

Embora o coeficiente de determinação tenha melhorado ($R^2 = 0,052$) e a soma dos quadrados dos resíduos tenha diminuído (31194,42), este modelo ainda deixa a desejar.

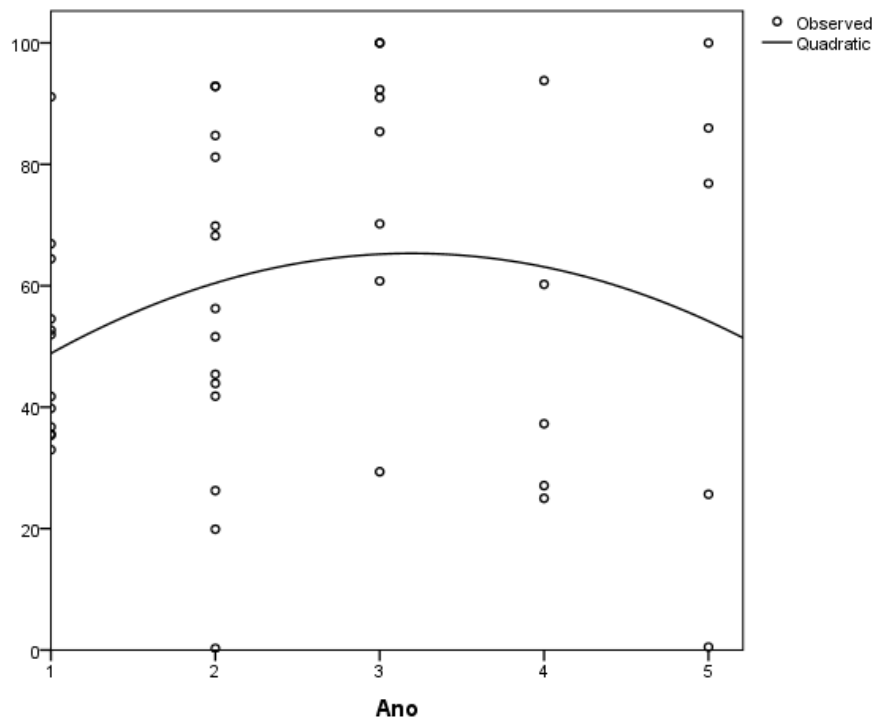
Tabela 17 - Resultados da análise de regressão

Resumo do modelo					Parâmetros estimados		
R^2	F	df1	df2	Sig.	Constante	b1	b2
,052	1,119	2	41	,336	30,415	21,863	-3,423

Fonte: a autora.

Obs: R^2 - coeficiente de determinação; F – estatística de teste.

Figura 8 - Representação gráfica do modelo

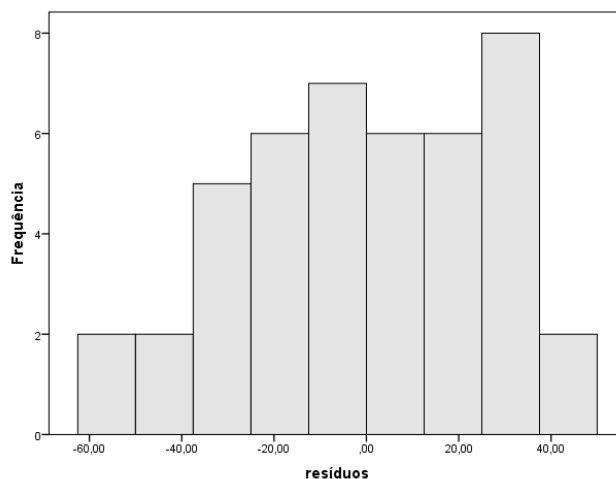


Fonte: a autora.

Os resultados encontrados talvez se justifiquem pela grande variabilidade dos resultados em cada nível da variável ano de integralização, somados à pequena quantidade de instrumentos respondidos em alguns níveis desta variável.

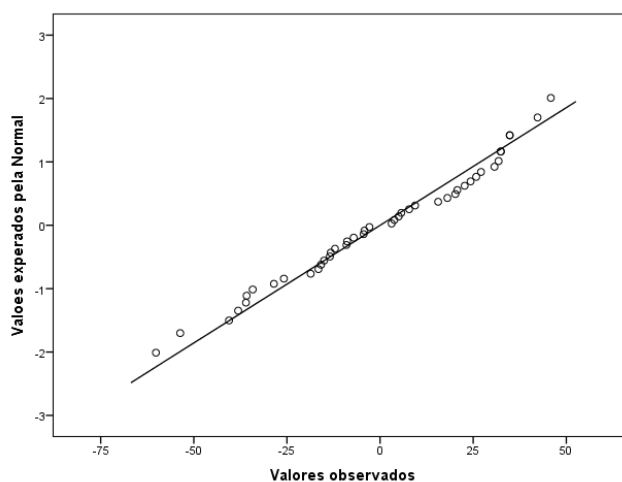
Uma análise gráfica dos resíduos encontrados por ambos os modelos, realizada por meio do histograma, gráfico de probabilidade normal, *boxplot* e gráfico de dispersão entre resíduos e valores preditos identifica o modelo (segundo) como mais razoável. Os gráficos encontrados para este modelo estão apresentados nas figuras 9, 10, 11, e 12.

Figura 9 - Histograma dos resíduos



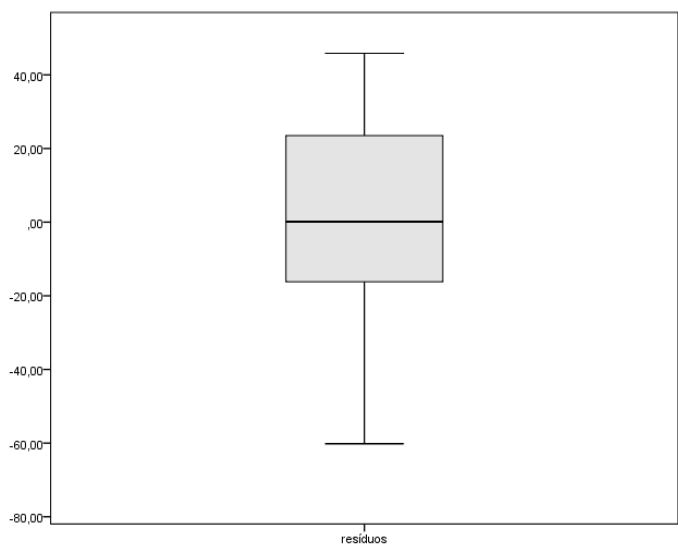
Fonte: a autora.

Figura 10 - Gráfico de probabilidade normal dos resíduos



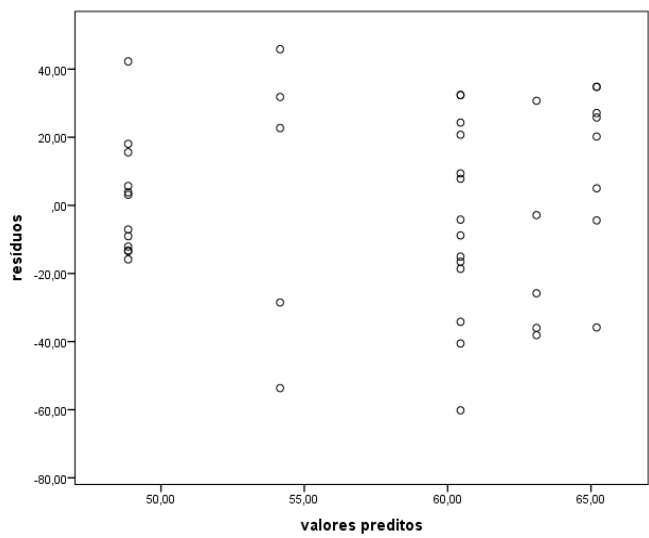
Fonte: a autora.

Figura 11 - Boxplot dos resíduos



Fonte: a autora.

Figura 12 - Gráfico de dispersão dos resíduos



Fonte: a autora.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo maior de atender a proposta do Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional que visa atuar de forma interdisciplinar, o presente trabalho permeia diversas áreas de conhecimento, como: estatística, metodologia de pesquisa, educação, qualidade e marketing. Durante a criação, desenvolvimento e aprofundamento dos estudos nas diversas áreas, foi observada uma necessidade de atuar de forma interdisciplinar, a fim de agregar conhecimentos para atingir um só objetivo que é a mensuração da satisfação do aluno quanto à prestação de serviços educacionais no curso de Psicologia de determinada IES localizada na cidade do Rio Grande.

Ao fim deste estudo, todos os objetivos propostos foram atingidos. O objetivo geral de modelar o comportamento do nível de satisfação dos estudantes ao longo de um curso de graduação foi realizado. Porém, o modelo encontrado é considerado razoável. Na avaliação de sua qualidade, embora os erros tenham cumprido as suposições do modelo teórico em termos de normalidade, a sua soma quadrática é elevada. Talvez este fato tenha ocorrido em função da grande variabilidade de resultados em cada estrato.

Foi realizado um estudo teórico sobre os principais conceitos na área de qualidade, satisfação, instrumentos de mensuração e ensino superior que foram de extrema importância para a criação do instrumento de mensuração da satisfação de um ramo de atividade tão complexo como a educação.

Para entender como o sistema de ensino superior é avaliado, atualmente, foi preciso conhecer a dinâmica de criação e oferta de cursos de graduação no país que é regulada e supervisionada pelo órgão público federal, o Ministério da Educação (MEC).

Como as instituições de ensino superior privadas atuam no ramo de prestação de serviços, o estudo para criação do instrumento teve como base as escalas de mensuração da qualidade SERVQUAL (PARASURAMAN; ZEITHAML; BERRY, 1985) e SERVPERF (CRONIN; TAYLOR, 1992). Destaque para a escala SERVPERF que avalia somente a qualidade percebida, pois segundo seus proponentes, não é possível mensurar a expectativa de um indivíduo que já utilizou o serviço.

O instrumento proposto concorda com os autores Cronin e Taylor (1992) por mensurar a satisfação apenas por meio da qualidade percebida pelo discente sobre o serviço ofertado pela IES. Conforme abordado durante o referencial teórico, a qualidade percebida é apenas um dos determinantes da satisfação. Porém, o instrumento criado, que solicita que o discente

faça uma avaliação do seu nível de satisfação em relação a itens relacionados à qualidade percebida, mostra que um alto percentual da variância consegue ser explicada (67%). Sobra um pouco mais de 30% da variância da mensuração da satisfação para ser explicado pelos outros determinantes da satisfação, identificados nos modelos americano e europeu.

O percentual da variância explicada é resultado da análise fatorial que de forma excelente conseguiu agrupar em quatro fatores declarações imprescindíveis na área educacional e no ramo de atividade de serviços. Também se destaca as elevadas cargas fatoriais das declarações presentes em cada fator que também apresentaram ótimos coeficientes de Cronbach. Os fatores foram assim nomeados: relacionamento, corpo docente, biblioteca e infra-estrutura.

Ao conseguir modelar matematicamente a satisfação é possível auxiliar a gestão da IES ao fornecer subsídios e informações que são de suma importância para o planejamento estratégico das ações a serem tomadas para melhorar ou manter indicadores de satisfação.

Para trabalhos futuros, será interessante aumentar a amostra de estudantes de cada ano de integralização para reavaliar o modelo encontrado. Também, sugere-se o acompanhamento efetivo de um mesmo grupo de estudantes do primeiro ao último ano de integralização de um curso de graduação. O que pode permitir avanços no aperfeiçoamento do modelo encontrado.

Outros pontos importantes a serem analisados com relação à medição da satisfação são avaliar o desempenho do instrumento proposto em outros contextos, avaliar o quanto os outros determinantes interferem na satisfação e avaliar a mensuração da expectativa e sua influência na mensuração da satisfação.

REFERÊNCIAS

- BARBETTA, P. A.; MATTOS, V. L. D.; SAMOHYL, R. W. **Identificação de efeitos de dispersão em experimentos fatoriais do tipo 2^k**. Anais do 15º SINAPE. Águas de Lindóia, 2002.
- BARBETTA, P. A.; REIS, M. M.; BORNIA, A. C. **Estatística para Cursos de Engenharia e Informática**. São Paulo: Editora Atlas, 2004.
- BARBETTA, P. A.; RIBEIRO, J. L. D.; SAMOHYL, R. W. Variance regression models in experiments with few replications. **Quality Reliability Engineering**, v.16, p.397-404, 2000.
- BEZERRA, Francisco Antonio. Análise Fatorial. In: PAULO, Edilson; FILHO, José Maria Dias; CORRAR, Luiz J. **Análise multivariada para os cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- BOX, G. E. P.; HUNTER, W. G.; HUNTER, J. S. **Statistics for experiments**. USA: John Willey & Sons, 1978.
- BRASIL. **Decreto nº 5.773**. Brasília: 2006. 18 p. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5773.htm#art79>. Acesso em: 29 jun. 2013.
- BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística básica**. 5 ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2002.
- CHATERJEE, S.; PRICE, B. **Regression analysis by examples**. USA: John Wiley & Sons, 1977.
- COOPER, Donald R.; SCHINDLER, Pamela S. **Métodos de Pesquisa em Administração**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.
- CRONIN, J.; TAYLOR, S. A. **Measuring service quality**: a reexamination and extension. Journal of Marketing, v. 56, n. 3, p. 55-68, 1992.
- DAVIS, J. C.; SWANSON, S. Navigating satisfactory and dissatisfactory classroom incidents. **Journal of Education for Business**, Washington, v. 76, n. 5, p. 245-250, 2001.
- FERREIRA, Almiro. **Uma Análise das Dimensões da Qualidade de Serviços em Educação Superior para Estabelecimento de Cursos de Pós Graduação**. Dissertação. (Mestrado) Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Escola de Engenharia; 2005.
- GIGLIO, Ernesto M. **O Comportamento do Consumidor**. 3. ed. São Paulo: Pionera Thomson Learning, 2005.

GRISOTTO, Raquel. Um negócio em que todos lucram. **Revista Exame**, 26/01/2009. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/revista-exame/noticias/negocio-todos-lucram-417486>>. Acesso em: 07 nov. 2014

ISHIKAWA, K. **Controle de qualidade total à maneira Japonesa**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

JOHNSTON, David M. **Mensuração da Qualidade de Serviços Através da Escala SERVQUAL**: sua operacionalização no setor de serviços bancários bussiness-to-bussiness. (Pós Graduação em Administração). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de pós graduação em Administração, Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas; 1995.

LOPES, H; PEREIRA, C; VIEIRA, A. Comparação entre os modelos norteamericano (ACSI) e europeu (ECSI) de satisfação do cliente: um estudo no setor de serviços. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 10, n. 1, p. 161-187, 2009.

LÜDERS, Germano. Faculdades representam alívio nas oscilações do Ibovespa. **Revista Exame**, 15/10/2014. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/mercados/noticias/faculdades-representam-alivio-nas-oscilacoes-do-ibovespa>> Acesso em: 07 nov. 2014.

MCDANIEL, Carl J.; GATES, Roger. **Pesquisa de Marketing**. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

MELLO, Carlos H. P. **Gestão da Qualidade**. São Paulo: Person Education do Brasil, 2011.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

_____. **Design and analysis of experiments**. 4. ed. USA: John Wiley&Sons, 1997.

_____. **Introdução ao controle estatístico de qualidade**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

_____. **Introduction to statistical quality control**. 3. ed. USA: John Wiley&Sons, 1997.

MORSCH, Marco A.; SAMARA, Beatriz S. **Comportamento do consumidor**: conceitos e casos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

NEVES, Adriane B.; RAMOS, Cleber F. A Imagem das Instituições de Ensino Superior e a Qualidade do Ensino de Graduação: a percepção dos acadêmicos do curso de administração. **Revista de Economia e Administração**. São Paulo, v. 1, n. 1, p. 75 – 86, jan – mar, 2002.

PAESE, C.; CATEN, C.; RIBEIRO, J. L. D. Aplicação da análise da variância na implantação do CEP. **Produção**, v.11, n.1, p.17-26, 2001.

PALADINI, E.P.P. **Gestão da qualidade no processo**: a qualidade na produção de bens e serviços. São Paulo: Atlas, 1995.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, Valerie A.; BERRY, Leonard L.A. Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. **Journal of Marketing**. v. 49, n.4, p. 41-50, 1985.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, Valerie A.; BERRY, Leonard L.A. SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions Of Service Quality. **Journal of Marketing**. v. 64, n.1, p. 12 - 40, 1988.

PASQUALI, L. **Análise Fatorial para Pesquisadores**. Brasília: LabPAM, 2005.

REINERT, José N; SOUZA, Saulo A. avaliação de um curso de ensino superior através da satisfação/insatisfação discente. **Revista Avaliação da Educação Superior**. Campinas; Sorocaba, SP, V. 15, n. 1, p. 159 – 176, mar. 2010.

ROSA, Simone Escouto. **Modelo fuzzy de avaliação de risco para o reconhecimento de Cursos de Graduação**. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2012.

ROSSI, C; SLONGO, L. Pesquisa de satisfação de clientes: o estado-da-arte e proposição de um método brasileiro. **Revista de Administração Contemporânea**, v.2 n.1, 1998. Versão online. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1415-65551998000100007>> Acesso em: 18 out. 2014.

SILVA, Leilianne M. T.; MEDEIROS, Carlos A. F.; COSTA, Benny K. Qualidade dos serviços turísticos no setor de restaurantes: uma aplicação do modelo SERVPERF. **Revista Hospitalidade**. São Paulo, v. VI, n. 2, p. 115-139, jul – dez. 2009.

SINAIS – instrumento de avaliação de autorização de cursos de graduação licenciatura e bacharelado. MEC. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/superior-condicoesdeensino-manuais>>. Acessado em 26 jun. 2013.

TINOCO, Maria A. C. **Proposta de modelos de satisfação dos consumidores de serviços**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de Mestrado em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia; 2006.

VACARO, Renato. **Mensuração da Qualidade dos Serviços de TI na Perspectiva do Usuário**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de Graduação em Administração, Escola de Administração; 2010.

VEIGA, R. T.; ALVES, J. E. D.; MOURA, A. I.; DEISTER, A. L. C. adquirindo uma visão mais abrangente da qualidade do ensino de administração. In: **VII ENANGRAD**, 1996, Florianópolis. Florianópolis: ANGRAD - Associação Nacional dos Cursos de Graduação em Administração, 1996.

VIEIRA, S. **Estatística experimental**. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1999.

ZAR, J. H. (1999). **Biostatistical analysis**. 4. ed. New Jersey, Prentice Hall, 1999.

APÊNDICE 1 – VERSÃO EXPERIMENTAL

Parte I – Dados de Identificação

Sexo

- ☐ Masculino
☐ Feminino

Idade

- ☐ Até 25 anos
☐ de 26 a 30 anos
☐ de 31 a 40 anos
☐ Acima de 40 anos

Renda mensal

- ☐ Até 678, 00
☐ de 679,00 a 1.356,00
☐ de 1.357,00 a 2.034,00
☐ Acima de 2.034,00

Estado civil

- ☐ Solteiro
☐ Casado
☐ União estável
☐ Desquitado/Divorciado/Separado
☐ Viúvo
☐ Outros

Você trabalha?

- ☐ Sim
☐ Não

Qual sua principal ocupação?

- ☐ Estagiário
☐ Funcionário industrial
☐ Funcionário do comércio
☐ Funcionário de serviços
☐ Servidor público
☐ Empresário
☐ Professor
☐ Autônomo
☐ Agricultor
☐ Outra _____

Parte II – Seção de Percepções

Instruções: As declarações a seguir se referem às suas percepções acerca dos serviços da instituição de ensino na qual estuda. Por favor, para cada declaração, indique até que ponto a referida instituição de ensino possui as características descritas em cada declaração abaixo, atribuindo uma **pontuação entre zero e 100**. Zero representa a total discordância da sentença apresentada e 100, a total concordância. Não há respostas corretas ou incorretas. Interessa-nos saber sua opinião a respeito da instituição de ensino na qual estuda.

0 ————— 100
 Discordo Plenamente Concordo plenamente

Declarações	Pontuação
1 Os professores inspiram confiança aos alunos.	
As salas de aula atendem aos requisitos de dimensão, limpeza, iluminação, acústica, ventilação, conservação e comodidade	
2 necessária à atividade proposta.	
O acervo da biblioteca inclui livros, revistas e periódicos que	
3 atendem aos programas das disciplinas em quantidade necessária.	
A infraestrutura da biblioteca atende de maneira suficiente as	
4 necessidades de espaço físico e ambientes de estudos individuais e	
em grupo.	
As instalações físicas da instituição de ensino na qual você estuda são	
5 visivelmente atrativas.	
O corpo docente do curso tem experiência acadêmica no ensino	
6 superior ou experiência profissional.	
Os equipamentos destinados as salas de aulas, laboratórios e	
7 biblioteca são em quantidade necessária a quantidade de alunos	
matriculados.	
O corpo docente participa do desenvolvimento de pesquisa e	
8 produção científica, com participação de estudantes (iniciação	
científica).	
Os funcionários se esforçam para manter um histórico de trabalho	
9 sem erros.	
O corpo docente tem formação, conhecimento, criatividade durante o	
10 processo de ensino-aprendizagem.	
Os equipamentos destinados as salas de aulas, laboratórios e	
11 biblioteca atendem as atividades propostas para eles.	
Os professores são pontuais quanto aos horários de aula e quanto a	
12 eventos promovidos.	
Os funcionários são confiáveis, capazes de encaminhar e resolver	
13 problemas.	
O coordenador possui graduação e pós-graduação na área do curso e	
14 experiência de magistério superior.	

15	Os funcionários possuem formação e conhecimento para realizar seu trabalho bem feito.	
16	Aquilo que é combinado e prometido para uma determinada data é cumprido.	
17	O regime de trabalho do coordenador do curso de tempo parcial ou integral, sendo que as horas reservadas à coordenação satisfazem as necessidades de comunicação com os alunos.	
18	Os funcionários e professores são educados e corteses.	
19	Os recursos de tecnologias de informação e os canais de comunicação atendem de maneira suficiente às necessidades acadêmicas e administrativas dos estudantes com rapidez.	
20	A instituição de ensino é localizada em um ambiente seguro.	
21	Os funcionários e professores dão atenção individualizada aos alunos.	
22	Os procedimentos de emergência e segurança são claros e divulgados.	
23	As informações sobre a instituição de ensino e sobre o curso comunicadas aos alunos pela direção, coordenação e professores possuem concordância.	
24	O acesso e o estacionamento da instituição de ensino são iluminados e vigiados.	
25	A instituição possui credibilidade junto à sociedade e empresas por formar profissionais competentes e aptos.	
26	A instituição funciona em horários que são convenientes para seus alunos.	
27	O corpo docente do curso tem em sua maioria titulação obtida em programas de pós-graduação de mestrado e doutorado.	
28	Os funcionários e professores entendem as necessidades específicas dos alunos.	
29	Os materiais relacionados com os serviços (relatórios financeiros, documentação acadêmica, certificados etc) da instituição de ensino na qual você estuda são visualmente atrativos.	
30	Os funcionários e professores estão interessados no bem estar dos alunos.	
31	Os equipamentos destinados as salas de aulas, laboratórios e biblioteca são modernos e atuais.	
32	Os funcionários da instituição de ensino na qual você estuda vestem-se adequadamente e apresentam aparência limpa.	
33	Os laboratórios especializados destinados à realização das aulas práticas atendem as demandas do curso.	
34	Os funcionários nunca estão demasiadamente ocupados para responderem as perguntas dos alunos.	

35	Os espaços de convivência e de alimentação existentes atendem de maneira suficiente às necessidades institucionais.	
36	Os funcionários informam com precisão o prazo para conclusão de determinada solicitação.	
37	As instalações administrativas existentes para atendimento aos alunos (secretaria, coordenação e serviço de atendimento ao estudante) atendem de maneira suficiente às necessidades institucionais.	
38	Os funcionários se apresentam dispostos para ajudar e apoiar os alunos.	

Parte III – Seção de Importância

Instruções: estão listados abaixo cinco características que concernem às instituições de ensino superior e os serviços que oferecem. Gostaríamos de saber o nível de importância que você atribui para cada uma destas características quando da avaliação da qualidade de serviço da instituição de ensino na qual você estuda. Por favor, distribua um total de 100 pontos entre as cinco características de acordo com a importância que você atribui para cada uma delas – quanto mais importante a característica para você, maior o número de pontos atribuídos a esta característica. Por favor, certifique de que a soma dos pontos distribuídos seja igual a 100.

Características	Pontuação
1 A aparência das instalações físicas, equipamentos, pessoal e material de comunicação que utiliza uma instituição de ensino superior	
2 Habilidade de uma instituição de ensino superior realizar o serviço prometido de forma segura e precisa.	
3 Disposição de uma instituição de ensino superior em ajudar os alunos e dar-lhes um serviço rápido.	
4 Conhecimento e trato cortês dos funcionários de uma instituição de ensino superior e sua habilidade para transmitir um sentimento de fé e confiança.	
5 Cuidado e atenção individualizada que uma instituição de ensino superior presta a seus alunos.	

APÊNDICE 2 – VERSÃO FINAL

Parte I – Dados de Identificação

Sexo

- ☐ Masculino
☐ Feminino

Faixa etária

- ☐ Menos de 25 anos
☐ De 25 a 30 anos
☐ De 31 a 40 anos
☐ Acima de 40 anos

Renda mensal

- ☐ Menos de 678, 00
☐ De 678,00 a 1.356,99
☐ De 1.357,00 a 2.034,00
☐ Acima de 2.034,00

Estado civil

- ☐ Solteiro
☐ Casado
☐ União estável
☐ Desquitado/Divorciado/Separado
☐ Viúvo
☐ Outros

Você trabalha?

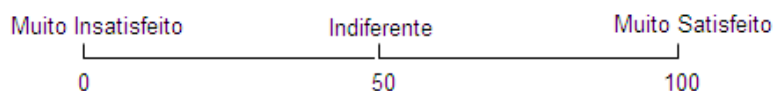
- ☐ Sim
☐ Não

Qual sua principal ocupação?

- ☐ Estagiário
☐ Funcionário industrial
☐ Funcionário do comércio
☐ Funcionário de serviços
☐ Servidor público
☐ Empresário
☐ Professor
☐ Autônomo
☐ Outra _____

Parte II – Avaliação dos Elementos de Avaliação

Avalie seu nível de satisfação com o serviço da instituição de ensino que você estuda, atribuindo uma pontuação entre 0 (zero) e 100 (cem) para cada um dos itens listados abaixo, sendo:



Os funcionários se esforçam para manter um histórico de trabalho sem erros.

Os funcionários são confiáveis, capazes de encaminhar e resolver problemas.

Aquilo que é combinado e prometido para uma determinada data é cumprido.

Os funcionários e professores dão atenção individualizada aos alunos.

Os funcionários e professores entendem as solicitações dos alunos.

Os funcionários e professores estão interessados no bem estar dos alunos.

Os funcionários informam com precisão o prazo para conclusão de determinada solicitação.

Os funcionários se apresentam dispostos para ajudar e apoiar os alunos.

O acervo da biblioteca inclui livros, revistas e periódicos que atendem aos programas das disciplinas em quantidade necessária.

A infraestrutura da biblioteca atende de maneira suficiente as necessidades de espaço físico e ambientes de estudos individuais e em grupo.

O corpo docente do curso tem experiência acadêmica no ensino superior ou experiência profissional.

O corpo docente participa do desenvolvimento de pesquisa e produção científica, com participação de estudantes.

O corpo docente do curso tem formação adequada, conhecimento pertinente, criatividade durante o processo de ensino-aprendizagem.

O corpo docente do curso tem em sua maioria titulação obtida em programas de pós-graduação de mestrado e doutorado.

As salas de aula atendem aos requisitos de dimensão, iluminação, acústica, ventilação, e comodidade necessária à atividade proposta.

Os equipamentos que você utiliza nas salas de aulas, laboratórios, locais de desenvolvimento de atividades práticas e biblioteca atendem a quantidade de alunos matriculados.

APÊNDICE 3 - DADOS COLETADOS

Tabela AP3.1 - Notas atribuídas por cada estudante as declarações e fatores

Ano	Q9	Q13	Q16	Q21	Q28	Q30	Q36	Q38	Q3	Q4	Q6	Q8	Q10	Q27	Q2	Q7	Q11	Q31	Q39	F1	F2	F3	F4
1	0	0	0	50	100	0	100	50	100	100	100	0	50	50	50	50	100	100	100	100	100	100	100
1	70	80	80	80	60	60	70	70	50	40	70	60	70	30	60	30	40	50	50	60	40	60	30
1	30	45	65	70	30	45	50	50	65	70	60	30	25	20	15	30	50	50	80	80	80	60	30
1	50	100	50	100	50	50	50	50	100	100	100	100	100	100	50	50	50	50	50	50	50	50	50
1	40	50	50	70	80	40	40	40	50	20	60	60	50	50	90	90	90	90	90	100	100	100	100
1	90	80	90	90	80	90	80	80	80	70	90	80	70	0	80	50	80	80	90	80	100	70	60
1	80	80	90	90	90	80	90	80	80	80	90	80	90	80	70	80	80	70	80	80	80	90	70
1	75	89	95	95	85	95	98	95	90	98	100	90	98	95	80	70	80	90	95	100	100	100	100
1	50	20	0	50	50	50	0	50	80	80	100	50	100	100	70	80	90	100	100	50	100	100	100
1	40	50	70	80	80	80	60	60	10	30	90	10	70	30	80	80	80	80	80	70	90	80	70
1	40	25	0	75	80	80	0	50	75	75	100	75	100	100	65	50	40	50	75	100	100	100	100
1	60	60	50	60	50	30	50	30	20	60	70	60	70	60	50	50	50	70	70	60	100	70	60
2	50	70	50	100	100	50	0	50	100	100	100	100	100	100	10	10	10	10	100	0	100	100	50
2	80	90	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	60	90	60	100	70
2	5	5	5	6	8	10	6	7	2	0	5	6	4	0	2	1	1	5	5	5	8	9	4
2	55	35	55	70	70	100	30	70	1	1	50	30	80	50	1	30	30	50	50	100	100	100	
2	50	50	50	50	100	50	50	50	50	100	100	0	100	100	100	100	100	100	100	50	100	100	50
2	60	90	80	90	90	80	80	80	100	90	90	80	90	80	40	80	70	80	80	80	100	90	80
2	90	85	85	80	90	80	50	65	80	80	90	95	95	85	40	45	50	90	80	70	95	96	
2	100	100	100	100	100	100	100	100	50	100	100	50	100	50	100	100	100	50	100	100	100	100	
2	100	100	100	100	100	100	100	100	50	100	100	50	100	50	100	100	100	50	100	100	100	100	100
2	100	100	100	100	100	100	100	100	50	100	100	50	100	50	100	100	100	50	100	100	100	100	100
2	50	50	50	50	50	50	50	50	0	0	50	50	50	50	0	0	0	50	50	50	0	50	50
2	100	80	90	90	80	80	95	90	100	95	100	90	95	80	95	90	90	100	100	100	95	100	

2	70	70	70	90	90	70	70	70	90	90	100	70	90	80	60	60	60	60	80	60	80	90	60
2	80	80	50	70	50	70	40	50	60	70	80	80	70	70	60	50	50	50	70	70	70	70	70
3	50	100	60	100	70	85	100	80	100	100	100	100	100	100	70	70	100	100	80	100	100	100	95
3	70	70	0	89	75	90	90	100	100	90	100	85	90	95	10	5	90	70	90	90	90	100	100
3	50	50	50	90	90	50	20	50	90	90	90	90	90	90	90	90	90	80	90	90	90	90	90
3	10	10	0	20	20	10	0	0	30	30	30	10	20	20	0	20	20	20	0	30	30	20	10
3	60	80	10	5	59	50	80	65	10	40	90	80	70	60	10	10	50	60	50	60	60	70	50
3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	100	70	70	95	99	100	100	100	100	70	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	50	50	100	50	100	100	100	0
4	0	0	50	0	0	25	50	0	100	100	100	100	100	100	50	80	80	80	80	90	100	90	60
4	100	100	100	100	100	100	50	100	100	100	100	100	100	100	40	50	100	100	95	100	100	100	100
4	80	80	80	70	70	70	80	70	80	100	70	70	70	70	50	70	70	70	100	70	100	80	100
4	45	25	35	50	60	45	20	65	75	55	50	10	45	45	10	50	60	20	75	50	85	60	60
4	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
5	7	7	9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	7	7	8	5
5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5	90	90	100	80	95	80	70	100	100	80	95	70	80	90	50	50	50	80	100	100	100	100	100
5	90	90	80	90	50	90	90	95	95	95	70	70	70	70	80	50	50	50	50	100	82	85	70
5	20	35	1	2	78	90	60	45	90	90	95	20	35	95	1	0	30	0	90	50	60	60	10
