

# “FATORES DETERMINANTES DA SATISFAÇÃO DOS ALUNOS DE MESTRADO E DOUTORADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NO BRASIL.”

MAGALY DANTAS DE MELO  
JESUS LEODALY SALAZAR ARAMAYO

**RESUMO:** Inúmeras pesquisas acadêmicas visam identificar determinantes, dimensões e atributos da satisfação de alunos em Instituições de Ensino Superior. O presente estudo tem como objetivo verificar, por meio da Modelagem de Equações Estruturais, se o modelo de satisfação *ECSI - European Customer Satisfaction Index* representa os determinantes da satisfação dos alunos dos cursos de pós-graduação *stricto sensu* em engenharia de produção no Brasil. Para tanto, realizou-se uma pesquisa *survey* com 483 alunos regularmente matriculados nos 30 cursos de mestrado e doutorado cadastrados e avaliados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) no Brasil. O instrumento de coleta de dados utilizado foi um questionário estruturado composto de 34 questões, baseado no modelo de satisfação europeu *ECSI*. O estudo atendeu a todos os critérios estatísticos para sua validação além de apresentar um índice de ajustamento moderado explicando 76,40% da satisfação dos estudantes. Finalmente, após algumas adaptações, constatou-se que o modelo *ECSI* apresenta-se adequado para aferir a satisfação dos alunos de pós-graduação mantendo todos os construtos observados no modelo original.

**Palavras chaves:** Pós-graduação. Satisfação. Lealdade. Modelagem de equações estruturais.

## Introdução

O reconhecimento da importância do ensino superior como estratégia para o desenvolvimento econômico e social proporcionou significativas mudanças no ensino superior brasileiro nas últimas décadas. Nos últimos dez anos, o número de alunos matriculados em cursos de pós-graduação *stricto sensu*, que inclui os programas de mestrado e doutorado, registrou o crescimento de 83%. (CAPES, 2016; MEC, 2016).

A expansão dos programas de pós-graduação contribui para o aumento da produção científica, a inserção de novos mestres e doutores, bem como para o aumento progressivo da qualidade do ensino oferecido nas instituições de nível superior. Wilkins e Balakrishnan (2013) defendem que, apesar de satisfação e qualidade serem abordados de maneira interligada, se referem na verdade a construtos distintos e assim devem ser tratados.

Diversos autores consideram importante ter conhecimento das necessidades, expectativas e desejos de seus discentes, para que assim possam garantir a qualidade e a perpetuidade de suas instituições. (ALVES e RAPOSO, 1999; GUO *et. Al*, 2014; PASWAN e YOUNG, 2002; VIEIRA, MILACH e HUPPES, 2008). Nessa perspectiva, é possível citar o estudo desenvolvido por Aitken (1982) no qual verificou a satisfação dos estudantes da Universidade de Massachusetts e a análise de regressão apontou alta correlação entre as variáveis satisfação dos alunos, *performance* acadêmica e retenção dos alunos.

Chiandotto, Bini, e Bertaccini (2007) verificaram a satisfação de alunos recém-formados da Universidade de Florence através da modelagem de equações estruturais utilizando construtos baseados no ECSI. O modelo proposto mostrou-se adequado e verificou-se que a imagem possui uma relação significativa na percepção da qualidade.

Apesar de a literatura apresentar inúmeras pesquisas sobre satisfação no âmbito da graduação, verifica-se uma escassez de estudos que buscam mensurar a satisfação dos alunos em pós-graduações. Assim, essa pesquisa visa responder a seguinte questão: **O modelo estrutural ECSI mostra-se adequado para representar os determinantes da satisfação dos alunos dos cursos de pós-graduação *stricto sensu* em engenharia de produção no Brasil?**

A fim de responder a problemática proposta, o objetivo geral deste trabalho é verificar por meio da Modelagem de equações estruturais se o modelo ECSI - *European Customer Satisfaction Index* mostra-se adequado para aferir os determinantes da satisfação dos alunos de mestrado e doutorado em engenharia de produção no Brasil. Nesse intuito, foi empreendida uma pesquisa com 483 alunos de pós-graduação em engenharia de produção *stricto sensu* no Brasil e o instrumento de coleta de dados utilizado foi adaptado de Ostergaard e Kristensen (2006).

Após esta breve introdução, é apresentada a revisão da literatura, em seguida são expostos os procedimentos metodológicos e análise dos dados e resultados. Por fim, são apresentadas as considerações finais.

### 1. Revisão da literatura

#### 1.1 A Pós-graduação em engenharia de produção no Brasil

Ao longo das últimas três décadas, sob a responsabilidade da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o Brasil têm construído um bem sucedido sistema de pós-graduação, ocupando posição de destaque no que se refere à expansão dos programas, número de titulados e publicações científicas, sendo considerado

entre alguns autores como o maior e melhor da América Latina (MARTINS, 2003; CAPES, 2012; ARAGON, 2013).

O Sistema Nacional de Pós-Graduação Brasileiro (SNPG) é formado por cursos de mestrado acadêmico, mestrado profissional e doutorado. Segundo a CAPES (2016) existem 4.195 Programas e 6.283 Cursos de Pós-Graduação distribuídos em nove grandes áreas. A maior parte da produção acadêmica do país está relacionada aos programas de pós-graduação, onde o fomento e investimento em pesquisas acontecem de maneira mais expressiva.

A expansão e amplitude do SNPG tornam-se ainda mais relevantes quando consideramos o surgimento tardio dos programas de pós-graduação no país, mais especificamente, os programas de pós-graduação em engenharia de produção que tiveram início apenas em 1967 na PUC-Rio e UFRJ (BITTENCOURT; VIALI e BELTRAME, 2010). Atualmente, existem 40 programas de pós-graduação em Engenharia de Produção, classificados em mestrado acadêmico, mestrado profissional e doutorado (CAPES, 2016).

Os profissionais de Engenharia de Produção ultrapassam os limites da área industrial, origem de sua formação, alcançando setores de serviço nos mais diversificados ramos. A formação deste profissional apresenta uma abordagem sistêmica, requerendo do profissional um amplo conhecimento científico e gerencial (IAROSINSKI NETO e LEITE, 2010; STURM, 2015).

Considerando as múltiplas possibilidades de atuação do profissional de engenharia de produção, além das especializações que buscam aprimorar conhecimentos específicos, o mestrado e o doutorado em Engenharia de Produção se dedicam a formação e o fomento da pesquisa e do ensino, sendo responsabilidade da CAPES/MEC avaliar e mensurar a qualidade dos cursos de graduação e pós-graduação mediante o Conceito CAPES (STURM, 2015; IAROSINSKI NETO e LEITE, 2010).

Embora a avaliação periódica da CAPES seja uma importante contribuição para o cumprimento dos objetivos do SNPG e um forte indicador de qualidade, ela não considera a perspectiva do aluno quanto à qualidade percebida e satisfação do mesmo. Assim, torna-se relevante investigar a percepção destes no que tange à qualidade e à satisfação dos discentes para a continuidade e perpetuidade dos programas.

## **1.2 Satisfação de estudantes**

Satisfação pode ser definida como o cumprimento agradável de alguma tarefa ou desejo ou, ainda, a percepção de clientes e consumidores acerca do produto ou serviço que utilizaram para suprir algumas de suas necessidades, desejos ou objetivos (OLIVER, 1997). Apesar de não haver consenso sobre os modelos utilizados para medir satisfação, entende-se que os consumidores e clientes de um produto ou serviço estão sempre avaliando de alguma forma o que estão utilizando, cabendo aos pesquisadores identificarem e testarem as variáveis utilizadas no processo (OLIVER, 1981).

No contexto acadêmico, satisfação estudantil é uma resposta afetiva por um período de tempo. Ela resulta, segundo Palácio, Meneses e Pérez (2002), da avaliação dos serviços pedagógicos e de apoio aos estudos ofertados aos discentes. Para Navarro, Iglesias e Torres (2005), o conceito de satisfação é uma variável administrativa essencial para alcançar os objetivos estratégicos das instituições de ensino superior.

Assim, buscar compreender melhor a satisfação e seus determinantes é um importante instrumento para direcionar as estratégias organizacionais no tocante a atender e entender as necessidades de seus alunos (EURICO, DA SILVA e DO VALLE, 2015).

Contudo, Astin (1993) considera que as pesquisas sobre esse construto são insipientes quando considerada a relevância da temática. As primeiras investigações sobre satisfação acadêmica foram realizadas na década de 1960 e originadas nos estudos sobre satisfação ocupacional.

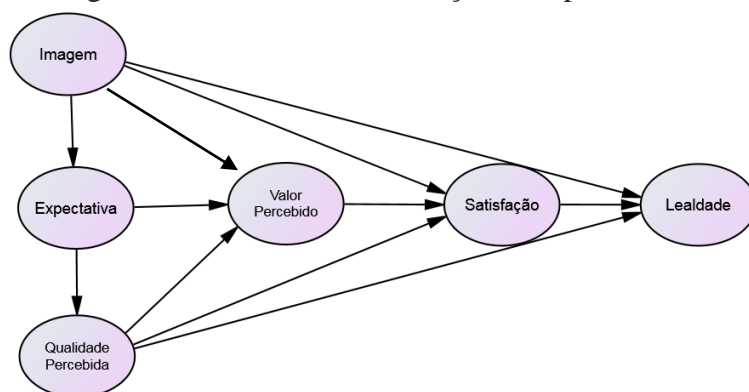
Os indicadores de satisfação dos alunos abrangem toda a experiência acadêmica e também aspectos mais específicos relacionados à qualidade do ensino, componentes curriculares, relacionamento com os professores e colegas, administração, instalações e recursos da universidade, além da percepção do estudante sobre o ambiente acadêmico e intelectual da instituição sendo assim considerada multidimensional (ASTIN, 1993; SOARES, VASCONCELOS, ALMEIDA, 2002).

As pesquisas sobre a satisfação dos alunos surgem como importante ferramenta de contribuição na avaliação da eficiência institucional, indicadores de qualidade, retenção de alunos e reestruturação acadêmica, permitindo às instituições adaptarem-se às necessidades dos estudantes (AITKEN, 1982; CHIANDOTTO, BINI, E BERTACCINI, 2007; LIZOTE, VERDINELLI e BORBA 2014).

## 2. Modelo de pesquisa e hipóteses

O modelo hipotético da pesquisa foi proposto com base no Índice de Satisfação ECSI *European Customer Satisfaction Index* que sugere seis variáveis latentes: imagem, expectativas, qualidade percebida, valor percebido, satisfação e lealdade, fornecendo assim uma perspectiva dos antecedentes e precedentes da satisfação conforme a figura 01 (JOHNSON et al, 2001).

Figura 01 – Modelo de Satisfação Europeu - ECSI



Fonte: Adaptado de Alves e Raposo (2007).

A variável **Imagem** reúne as associações que os estudantes fazem ao nome da instituição de ensino superior, nomeadamente a possibilidade de ser uma boa faculdade para se estudar, seu caráter inovador e visionário, sua capacidade de proporcionar uma boa formação para os discentes, entre outros aspectos, influenciando a satisfação dos alunos de forma positiva e direta. Dessa forma, sobre a **Imagem**, formulam-se as seguintes hipóteses:

**Hipótese 1 (H1)** A **Imagem** exerce influencia positiva nas **Expectativas** dos alunos;

**Hipótese 2 (H2)** A **Imagem** exerce influencia direta no **Valor Percebido**;

**Hipótese 3 (H3)** A **Imagem** exerce influencia direta e significativa na **Satisfação**;

**Hipótese 4 (H4)** A **Imagem** exerce influencia direta e significativa na **Lealdade**.

As **Expectativas** têm como objetivo medir a **Qualidade** que o aluno espera receber relativamente quanto à formação para a carreira profissional e às capacidades e conhecimento dos professores baseados em sua própria experiência, em informações de terceiros ou ainda em ações publicitárias. Em relação às expectativas, infere-se que:

**Hipótese 5 (H5)** As **Expectativas** influenciam diretamente a **Qualidade Percebida**;

**Hipótese 6 (H6)** As **Expectativas** dos alunos influenciam a percepção de **Valor** sobre o programa de pós-graduação.

A **Qualidade Percebida** define-se como o julgamento do aluno baseado em sua experiência recente, sobre a superioridade ou excelência dos serviços adquiridos. O pressuposto é que exerça um efeito direto e positivo sobre a **Satisfação** do aluno por meio das seguintes hipóteses:

**Hipótese 7 (H7)** A **Qualidade Percebida** exerce influencia direta sobre o **Valor Percebido**;

**Hipótese 8 (H8)** A **Qualidade Percebida** exerce influencia direta sobre a **Satisfação**;

**Hipótese 9 (H9)** A **Qualidade Percebida** exerce influencia direta na **Lealdade** dos alunos;

Por sua vez, o **Valor Percebido** refere-se à percepção dos alunos quanto à possibilidade de obter uma boa colocação profissional, notadamente ser um bom investimento para a vida profissional e acadêmica, assim como avalia o esforço despendido face à qualidade das competências e qualificações adquiridas. Sugere-se que:

**Hipótese 10 (H10)** O **Valor Percebido** exerce influência direta sobre a **Satisfação**.

A variável central do modelo nominada **Satisfação** é influenciada pelas variáveis antecedentes e admite-se, como consequência imediata desta, a **Lealdade** que pretende medir a intenção de voltar a escolher a mesma instituição de ensino e recomendá-la aos outros. Dessa forma, acredita-se que:

**Hipótese 11(H11)** A **Satisfação** exerce influência positiva e direta na **Lealdade**.

A tabela 01 relaciona cada variável latente com os autores que fundamentam o modelo e sua definição.

Tabela 01: Fundamentação teórica do ECSI

VARIÁVEIS LATENTES	DEFINIÇÃO	AUTORES
Imagem	É a maneira pela qual os clientes percebem a empresa, refletindo o prestígio externo da organização.	Dowling (1986); Barich, Kotler (1991); Alves (2003); Navarro, Iglesias e Torres (2005).
Expectativas	Refere-se aos desejos dos clientes, permite comparar aquilo que esperava receber de serviço e aquilo que efetivamente recebeu.	Oliver (1980; 1997); Zeithaml (1988); Spreng, Mackenzie, Olshavsky (1996); Fornell et al. (1996).
Qualidade percebida	É a avaliação que o cliente faz do bem ou serviço com base em dois fatores: customização e confiabilidade.	Fornell et al. (1996); Zeithaml, Berry, Parasuraman (1996); Brady e Cronin (2001).
Valor percebido	É a qualidade percebida pelos clientes de um bem físico ou serviço, ajustada por seu custo relativo.	Dodds, Monroe, Grewal (1991); Woodruff (1997); Parasuraman, Grewal (2000).
Satisfação	É a avaliação realizada pelo cliente de um bem físico ou serviço, para satisfazer as suas necessidades e expectativas.	Oliver (1981; 1997); Zeithaml; Bitner (2003).
Lealdade	É a consequência de várias interações entre as partes, nas quais o consumidor adquire confiança nos serviços.	Fornell, (1992); Anderson, Fornell, Lehmann (1994)

Fonte: Dados da pesquisa, (2016)

## 4 Metodologia da pesquisa

O estudo considerou como universo de pesquisa todos os alunos matriculados nos cursos de mestrado e doutorado acadêmico de Engenharia de Produção no Brasil no primeiro semestre letivo de 2016 segundo dados da Plataforma Sucupira da CAPES, totalizando 2.351 acadêmicos. Consultou-se a Plataforma Sucupira:

<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/programa/listaPrograma.jsf>.

Com o universo da pesquisa determinado, Foram aplicados os filtros: área básica: engenharia de produção; área de avaliação: engenharias III e programas em funcionamento, resultando 40 programas. A seguir, selecionaram-se apenas os programas acadêmicos com a nomenclatura engenharia de produção ou industrial, totalizando 30 programas. Os alunos dos programas de nível profissional não foram contemplados no estudo, em função de sua natureza constitutiva direcionada para a atuação profissional em detrimento da pesquisa e particularidades funcionais como grade curricular, fomento à pesquisa, docência e carga horária.

A etapa de coleta de dados ocorreu no período de junho a agosto de 2016. O instrumento de coleta de dados utilizado foi um questionário estruturado, adaptado de Ostergaard e Kristensen (2006), com 34 questões, utilizando escala Likert de sete pontos.

O instrumento de pesquisa foi abrigado em um sitio eletrônico e um e-mail contendo o link que conduzia ao questionário foi enviado para as coordenações de pós-graduação em Engenharia da Produção no Brasil. Paralelamente ao envio às coordenações, a pesquisadora coletou nos sites dos programas de pós-graduação dados dos alunos regularmente matriculados, e enviou diretamente aos alunos o link da pesquisa por e-mail.

Foram obtidas 483 repostas de todos os programas do Brasil. Os dados relativos à pesquisa *survey* receberam tratamento estatístico por meio dos *softwares*: Excel, SPSS 11.0 e Amos 18.0. Após a análise descritiva dos dados, verificou-se os pressupostos para avaliar a confiabilidade dos fatores gerados, aplicou-se o teste de *Alpha de Cronbach* que aponta o grau de consistência interna entre os múltiplos indicadores de um fator. Segundo Hair *et al.* (2005), o Alpha de Cronbach deve possuir um valor superior a 0,7. Em seguida foram realizados os testes de *Kaiser-Meyer-Okin* (KMO) e de esfericidade de *Barlett* para validação da análise fatorial exploratória os quais indicam o grau de suscetibilidade ou ajuste dos dados na análise fatorial. Foi observada a normalidade dos dados e multicolinearidade. Os dados foram tratados por meio da análise multivariada, envolvendo análise Fatorial Exploratória e Confirmatória, aplicando a Modelagem de Equações Estruturais.

## 5 Análise dos resultados

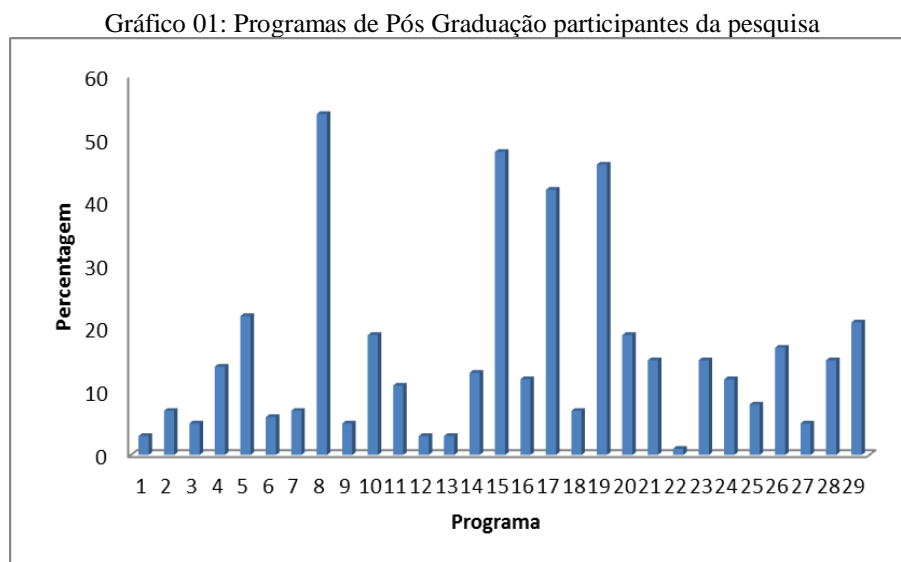
Após a exclusão de 28 dados inválidos por erro ou falta de preenchimento, realizou-se a análise descritiva dos dados contendo as repostas médias das variáveis e o desvio-padrão conforme descrito na tabela 02.

Tabela 02: Análise descritiva da amostra

DESCRIÇÃO DO INDICADOR	ESCALA	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
E1 Expectativas quanto à preparação dos alunos para a carreira profissional e iniciação a docência	1 - Muito Reduzidas 7 - Muito Elevadas	5,27	1,36
E2 Expectativas quanto às capacidades e conhecimento dos professores		6,14	1,03
E3 Expectativas em comparação com outros cursos		5,36	1,23
E4 Expectativas quanto à estrutura e grade curricular curso		5,52	1,23
E5 Expectativas quanto à qualidade geral do curso programa		5,89	1,09
I1 É um programa de boa reputação acadêmica	1 – Discordo totalmente 7 - Concordo Totalmente	6,00	1,22
I2 O programa prepara e qualifica bem seus alunos para a pesquisa		5,47	1,39
I3 É um programa envolvido com a comunidade e contribui para o desenvolvimento local		4,64	1,69
I4 O programa contribui para a pesquisa e desenvolvimento científico. É inovador e voltado para o futuro		5,29	1,48
I5 Acredito que o programa e a universidade são seguros e confiáveis		5,91	1,26
Q1 Quanto à qualidade das instalações e infraestrutura	1 – Muito má 7 – Muito boa	5,11	1,48
Q2 Quanto ao conteúdo do curso e ambiente acadêmico		5,34	1,30
Q3 Quanto à qualidade global do curso e da universidade		5,44	1,24
Q4 Quanto a capacidade e conhecimento do corpo docente		6,02	1,20
Q5 Quanto ao relacionamento com dos docentes e servidores		5,82	1,29
Q6 Em comparação com outros cursos e programas		5,31	1,41
V1 Este curso permite a obtenção de boa colocação profissional	1 – Discordo totalmente 7 – Concordo totalmente	5,51	1,29
V2 O curso contribui para meu crescimento como pesquisador		6,23	1,07
V3 O curso é valorizado por parte dos empregadores		5,65	1,37
V4 É valorizado pelos alunos, pesquisadores e docentes		5,97	1,11
V5 O esforço que despendo é proporcional às competências e qualificações que estou adquirindo		5,76	1,38
L1 Se tivesse que decidir novamente, voltaria a escolher este curso	1 – Discordo totalmente 7 – Concordo totalmente	5,80	1,62
L2 Mesmo que me propusessem uma transferência não sairia deste curso		5,33	1,86
L3 Avalio de forma positiva o meu desempenho ao longo do curso		5,81	1,23
L4 Se um amigo estivesse interessado em candidatar-se à pós graduação, recomendaria este curso		6,01	1,41
L5 Tenho orgulho de fazer parte desse curso e do programa		6,07	1,33
S1 Considerando a experiência geral com este curso, qual é o seu grau de satisfação?	1 Compl. insatisfeito 7 Total. satisfeito	5,61	1,24
S2 Até que ponto este curso corresponde às suas necessidades e desejos?	1 Muito menos que eu esperava 7 Muito mais...	5,20	1,39
S3 Imagine um curso perfeito em todos os aspectos. A que distância você colocaria seu curso desse ideal	1 Muito distante 7 Muito próximo	4,79	1,51
S4 Até que ponto considera ter tomado uma decisão sensata quando escolheu fazer esse curso	1 – Nada sensata 7 – Muito sensata	5,94	1,32
S5 Grau de felicidade por ter escolhido este curso	1 – Muito infeliz 7 – Muito feliz	5,80	1,35

Fonte: Dados da pesquisa, (2016).

Em relação ao perfil dos alunos, do total de 455 observações consideradas válidas, 56,70 % são do gênero masculino enquanto que 43,30% são do gênero feminino e 68,35 % dos alunos estão cursando mestrado, enquanto que 31,64% cursam doutorado em Engenharia de Produção nos programas encontrados em funcionamento e ativos segundo dados da CAPES (2016). O gráfico 01 evidencia os programas de pós-graduação participantes da pesquisa, pode-se observar uma participação mais expressiva dos programas de pós-graduação da Universidade Federal da Bahia (UFBA, 54 respondentes), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, 48 respondentes), Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR, 46 respondentes) e Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN, 42 respondentes). Entretanto, no programa da UNESP Guaratinguetá, apenas um respondente participou da pesquisa, o que prejudica a análise para fins de comparação.



Em que, 1 = CEFETRJ; 2 = EESC – USP; 3 = PUC GOIAS; 4 = PUCPR; 5 = PUCRIO; 6 = UCAM; 7 = UENF; 8 = UFBA; 9 = UFF; 10 = UFMG; 11 = UFPB; 12 = UFPE; 13 = UFPE AGRESTE; 14 = UFPR; 15 = UFRGS; 16 = UFRJ; 17 = UFRN; 18 = UFSC; 19 = UFSCAR; 20 = UFSM; 21 = UNESP; 22 = UNESP GUARATINGUETA; 23 = UNIFEI; 24 = UNIMEP; 25 = UNINOVE; 26 = UNIP; 27 = UNISINOS; 28 = USP; 29 = UTFPR.

### 5.1 Verificação dos pressupostos da modelagem de equações estruturais

O tratamento de *outliers* por meio da observação do gráfico *boxplot* conduziu a identificação de 08 observações extremas que foram excluídas da análise: 121, 152, 164, 249, 251, 327, 445 e 447. O instrumento de coleta de dados foi submetido ao teste de confiabilidade pelo coeficiente *alpha de Cronbach* como defendido por Marôco (2006). Nesse ponto, os coeficientes calculados para cada construto apresentaram valores acima do mínimo (0,60), atestando a confiabilidade do instrumento de pesquisa conforme Tabela 03:

Tabela 03: Resultados do *alpha de Cronbach*, (KMO) e Teste de Barlett

Fator	<i>Alpha de Cronbach</i>	Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)	Teste de esfericidade de Barlett
Expectativas	0,818	0,787	0,000
Imagem	0,832	0,817	0,000
Qualidade Percebida	0,853	0,805	0,000
Valor Percebido	0,839	0,823	0,000
Satisfação Geral	0,962	0,830	0,000
Lealdade	0,864	0,870	0,000

Fonte: Dados da pesquisa, (2016)

Os testes *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) e de Esfericidade de *Bartlett*, apontam o grau de suscetibilidade ou o ajuste dos dados à análise fatorial, ou seja, o nível de confiança esperado para que o método multivariado de análise fatorial seja empregado com sucesso (Hair et al., 1998). O KMO apresenta valores normalizados (entre 0 e 1,0) mostrando-se satisfatório.

O terceiro teste aplicado foi o de Esfericidade de *Bartlett*, que é baseado na distribuição estatística de  $X^2$  (qui-quadrado) e observa a existência de correlação entre as variáveis (MAROCO, 2010). O valor obtido menor que 0,0001 confirma a adequação do método de análise fatorial para o tratamento dos dados em questão.

Em observância ao pressuposto da normalidade dos dados, ao observar-se os valores absolutos de curtose e assimetria constata-se que não houve violação séria de normalidade, já que os valores de *sk* foram inferiores a 2 e os de *ku* inferiores a 7. Marôco (2010) defende que há violação séria de normalidade quando os valores de *sk* e *ku* ultrapassam 2 e 7, respectivamente, o que possibilitou a utilização do método da máxima verossimilhança.

Seguindo o limite indicado por Hair et al. (2008) de VIF (*Variance Inflation Factor*)  $\leq 10$  para ausência de multicolinearidade, todas as variáveis apresentaram valores VIF satisfatórios, de tal modo que não foi verificada alta correlação entre nenhuma das variáveis e, assim, todas as que estavam contempladas no modelo original foram mantidas.

## 5.2 Análise Fatorial Exploratória e Análise Fatorial Confirmatória

A Análise Fatorial Exploratória – AFE foi utilizada como forma de verificar a validade dos fatores e suas relações com as variáveis manifestas. Assim, testaram-se seis fatores com suas respectivas variáveis manifestas, individualmente, totalizando trinta e uma variáveis observáveis e seis variáveis latentes verificadas.

A AFE foi executada mediante o método dos Componentes Principais, utilizando o critério de autovalor (*Eigenvalue*) maior ou igual a 1 para a extração dos fatores. O método rotacional utilizado foi o Varimax.

Os testes de adequação e especificidade da amostra foram considerados satisfatórios e os fatores apresentaram apenas um autovalor maior que 1, sendo considerados adequados. O percentual de variância explicada tem como objetivo garantir que o fator explique pelo menos um montante específico de variância. Normalmente, assume-se que a proporção da variância explicada seja  $\geq 60\%$ . Assim, todas as variáveis observáveis apresentaram variância acima do mínimo aceitável, sendo consideradas satisfatórias com maior representatividade de variância explicada para o fator **Satisfação Geral** com 76,40% da variância dos dados; enquanto que o fator **Valor Percebido** apresentou a menor variância explicada de 60,80%, estimativa muito próxima do resultado obtido para a variável latente **Imagem**.

Por fim, a comunalidade de cada variável foi avaliada a fim de mensurar a quantidade da variância explicada pelos fatores comuns a essas variáveis. As variáveis manifestas E1, Q1, Q5 e L3 apresentaram baixa comunalidade e, então, excluídas do modelo. Em relação à validação do instrumento de pesquisa, os resultados da AFE indicaram uma reconfiguração do modelo hipotético testado. A tabela 04 apresenta os resultados da Análise Fatorial Exploratória do modelo resultante com 27 variáveis observáveis.

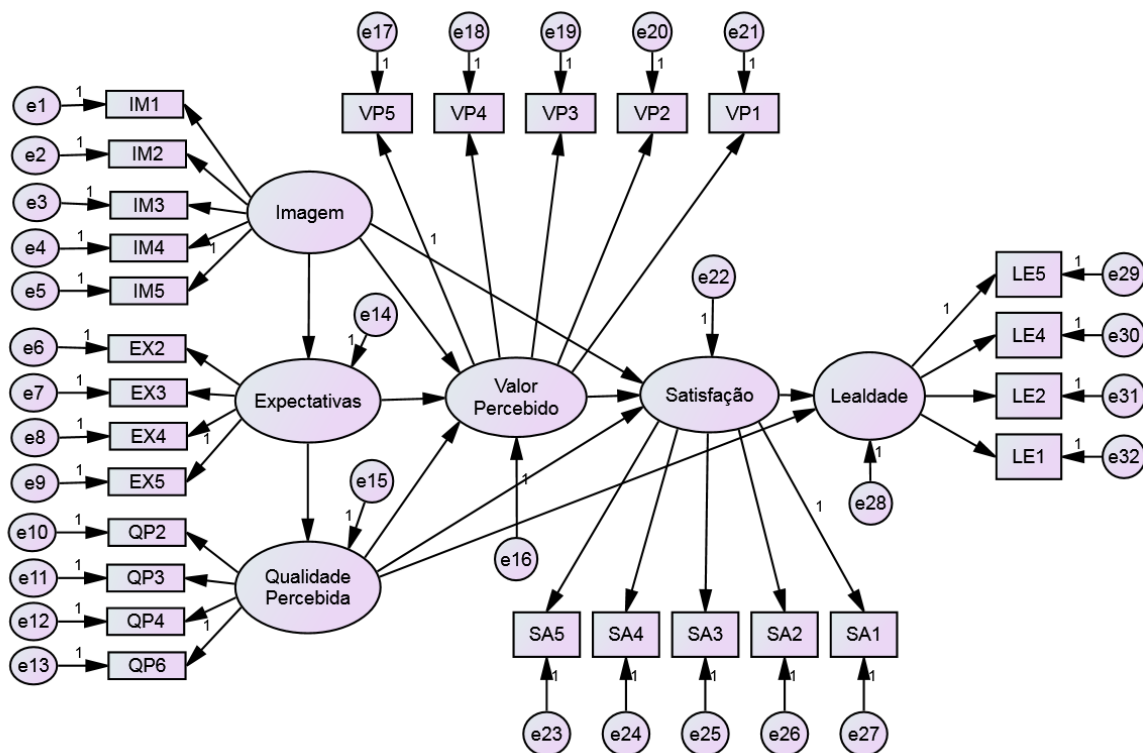
Tabela 04 - Resultados da análise fatorial exploratória dos 6 fatores

Fator	Variável manifesta	Comunalidades	Carga fatorial	Matriz anti-imagem		Autovalor > 1	Variância total explicada -
				Média do MSA	Valor mínimo		
Expectativas	E2	0,599	0,774	0,795	0,731	2,643	66,069
	E3	0,568	0,754				
	E4	0,696	0,834				
	E5	0,780	0,883				
Imagem	I1	0,525	0,725	0,820	0,782	3,042	60,839
	I2	0,677	0,823				
	I3	0,532	0,729				
	I4	0,726	0,852				
	I5	0,582	0,763				
Qualidade Percebida	Q2	0,729	0,854	0,801	0,736	2,720	67,989
	Q3	0,769	0,877				
	Q4	0,633	0,795				
	Q6	0,589	0,767				
Valor Percebido	V1	0,587	0,766	0,811	0,765	3,040	60,809
	V2	0,587	0,766				
	V3	0,637	0,798				
	V4	0,696	0,834				
	V5	0,534	0,731				
Lealdade	L1	0,800	0,894	0,833	0,786	3,022	75,544
	L2	0,606	0,778				
	L4	0,821	0,906				
	L5	0,795	0,892				
Satisfação Geral	S1	0,808	0,899	0,863	0,832	3,820	76,404
	S2	0,770	0,878				
	S3	0,698	0,835				
	S4	0,724	0,851				
	S5	0,820	0,906				

Fonte: Dados da pesquisa, (2016)

Os resultados da análise fatorial exploratória foram incorporados ao modelo hipotético testado, resultando no modelo ECSI adaptado para a realidade dos alunos na pós-graduação apresentado na figura 02.

Figura 02: Modelo de pesquisa após Análise Fatorial Exploratória



Fonte: Dados da pesquisa, (2016)

Após a especificação do modelo executado por meio da AFE, foi desenvolvida a Análise Fatorial Confirmatória - AFC utilizando o método de Máxima Verossimilhança (*Maximum Likelihood*) mediante o *software* IBM® SPSS® Amos 18.0. Para avaliar com mais profundidade a confiabilidade da escala, foram realizados os testes de confiabilidade composta e variância extraída (tabela 05).

Tabela 05 - Resultados da confiabilidade composta e variância extraída

CONSTRUTO	FIABILIDADE COMPOSITA	VARIANCIA EXTRAIDA
Imagem	0,801	0,450
Expectativas	0,820	0,536
Qualidade Percebida	0,796	0,493
Valor Percebido	0,797	0,445
Satisfação	0,908	0,664
Lealdade	0,908	0,638

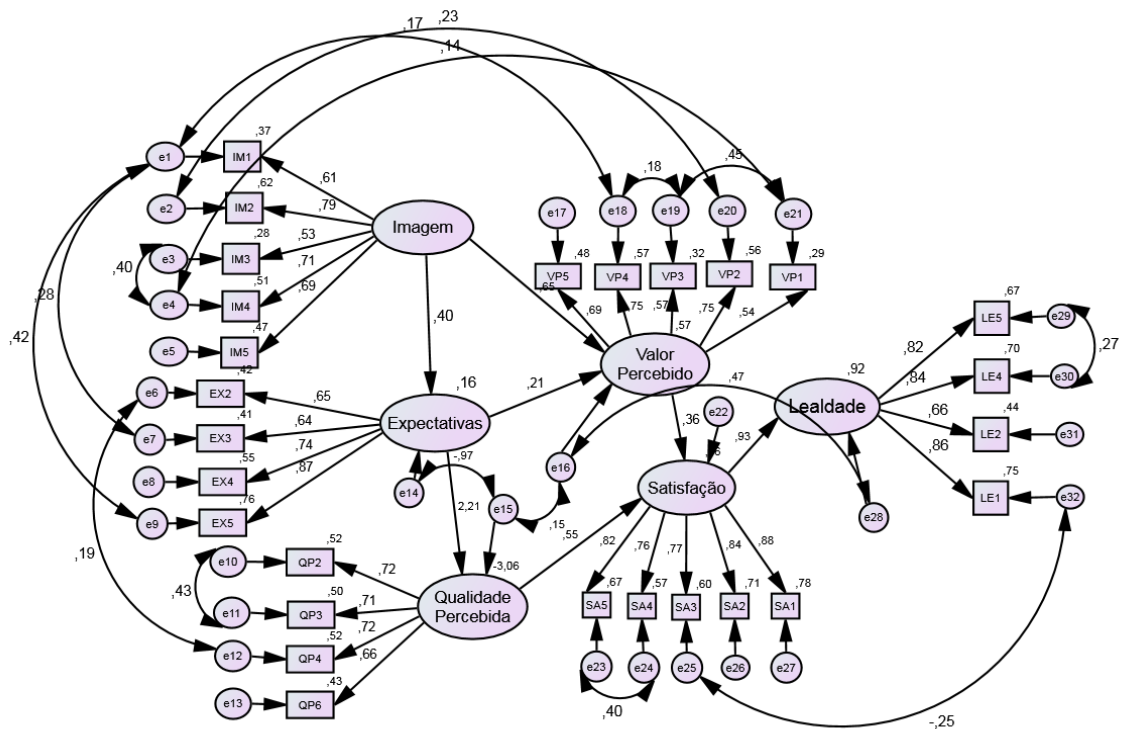
Fonte: Dados da pesquisa, (2016)

A confiabilidade composta e a variância extraída foram apuradas para cada construto, utilizando os pesos padronizados resultantes da AFC e dos erros de mensuração dos indicadores (Hair et al. 1998). Esses autores consideram a confiabilidade aceitável quando denotada por valores iguais ou maiores que 0,70 e 0,50, respectivamente, para a fiabilidade compósita da variância extraída. Os resultados obtidos atestaram a fiabilidade compósita para todos os construtos em análise. Porém, os valores de variância extraída dos construtos **Imagem**, **Qualidade Percebida** e **Valor Percebido** ficaram abaixo do limite mínimo, o que sugere confirmação por meio da validade discriminante.

A validade discriminante refere-se ao grau em que uma medida não se correlaciona com outros construtos, dos quais se supõe que difira (HAIR *et.al.*, 2014). Assim, a validade discriminante dos construtos do modelo proposto foi observada pelo método *cross loadings* proposto por Chin (1998), onde a validade discriminante é estabelecida quando a carga fatorial de cada indicador do constructo é superior a todas suas cargas cruzadas com outros constructos. Esse parâmetro foi atendido, podendo-se afirmar a presença da validade discriminante.

A fim de obter melhor ajustamento do modelo foram observados os índices de modificação, os quais sugeriram a inserção de covariâncias entre os erros de medida de algumas variáveis manifestas. Outrossim, as estimativas apresentaram relações não significantes entre as variáveis latentes que foram excluídas do modelo. Os resultados da Análise Fatorial Confirmatória foram incorporados ao modelo teórico validado na AFE, resultando no modelo apresentado na figura 03:

Figura 03: Modelo de pesquisa após Análise Fatorial Confirmatória



Fonte: Dados da pesquisa, (2016)

### 5.3 Modelagem de Equações Estruturais

Analisando-se as medidas de ajustamento do modelo recomendadas por Marôco (2010) e Hair et al. (1998) observou-se o índice de qualidade do ajustamento (GFI – *Goodness of Fit Index*); índice de adequação de ajustamento ajustado (AGFI – *Adjusted Goodness of Fit Index*), índice de ajuste comparativo (CFI – *Comparative Fit Index*); Índice de ajustamento normalizado (NFI – *Normed Fit Index*), índice de Tucker-Lewis (TLI – *Tucker-Lewis Index*) – considerados como de bom desempenho, quando apresentam valores iguais ou acima de 0,90. Para os índices qui-quadrado sobre graus de liberdade (CMIN/DF) e a raiz da média dos quadrados dos erros de aproximação (RMSEA – *Root Mean Square Error*

of Approximation) considerou-se como valores de referência indicado por Maroco (2010) onde  $CMIN/DF \leq 2$  é muito bom e  $\geq 5$  sofrível e  $RMSEA \geq 0,05$  e  $\leq 1,0$  considerado bom.

Observando esse critério, o modelo proposto da pesquisa apresentou um nível moderado de ajuste conforme observado na tabela 06.

Tabela 06 - Resultados da Análise Fatorial Confirmatória para o modelo

CMIN	GFI	AGFI	CFI	NFI	TLI	CMIN/DF	RMSEA	P-VALOR
776,40	0,889	0,860	0,937	0,902	0,927	2,579	0,060	0,000

A verificação das medidas permite aferir que o modelo mostrou-se adequado apresentando um ajustamento moderado quando consideramos o  $GFI = 0,889$  e  $AGFI = 0,860$ ; entretanto, os demais índices de qualidade do ajustamento obtiveram níveis satisfatórios. O valor de  $RMSEA = 0,060$  favoreceu a aceitação do modelo juntamente com as medidas de ajuste incremental do modelo que apresentaram valores aceitáveis,  $NFI = 0,902$ ,  $CFI = 0,927$  e  $TLI = 0,927$ . Outro indicador que contribui para adequabilidade do modelo é o qui-quadrado normalizado  $CMIN/DF = 2,579$  cujo valor deve ser inferior a 3,0, como observa Latif (2000, p. 60).

As hipóteses de pesquisa relacionadas ao objetivo principal deste artigo podem agora ser analisadas, uma vez que a análise de equações estruturais resultou em um modelo empírico de satisfação dos alunos de pós-graduação baseado no ECSI, que possibilita verificar as relações válidas entre os construtos. Os resultados são apresentados na tabela 07:

Tabela 07 – Teste de Hipóteses referente às ligações entre as variáveis latentes

Hipóteses	Resultado Obtido
<b>Hipótese 1 (H1): A Imagem exerce influencia positiva nas Expectativas dos alunos</b>	Confirmada
<b>Hipótese 2 (H2): A Imagem exerce influencia positiva no Valor Percebido pelos alunos</b>	Confirmada
<b>Hipótese 3 (H3): A Imagem exerce influencia positiva na Satisfação dos alunos</b>	Rejeitada
<b>Hipótese 4 (H4): A Imagem exerce influencia positiva na Lealdade</b>	Rejeitada
<b>Hipótese 5 (H5): As Expectativas influenciam diretamente a Qualidade Percebida</b>	Confirmada
<b>Hipótese 6 (H6): As Expectativas dos alunos influenciam o Valor Percebido sobre programa de pós-graduação</b>	Confirmada
<b>Hipótese 7 (H7): A Qualidade Percebida exerce influencia direta sobre o Valor Percebido</b>	Rejeitada
<b>Hipótese 8 (H8): A Qualidade Percebida exerce influencia direta sobre a Satisfação</b>	Confirmada
<b>Hipótese 9 (H9): A Qualidade Percebida exerce influencia direta na Lealdade do aluno</b>	Rejeitada
<b>Hipótese 10 (H10): O Valor Percebido exerce influência direta sobre a Satisfação.</b>	Confirmada
<b>Hipótese 11(H11): A Satisfação exerce influência positiva e direta na Lealdade.</b>	Confirmada

Convêm retificar que o modelo Europeu de satisfação ECSI mostrou-se adequado para aferir a satisfação dos alunos de pós-graduação em Engenharia de Produção *Stricto Sensu* no Brasil, após ajustes nas variáveis observáveis, corroborando os resultados obtidos em estudos semelhantes (ALVES e RAPOSO, 1999, 2007, 2009; OSTERGAARD; KRISTENSEN, 2006; CHIANDOTTO, BINI, e BERTACCINI, 2007; BROWN & MAZZAROL 2009; LIZOTE, VERDINELLI e BORBA, 2014; EURICO, DA SILVA e DO VALE, 2015). Contudo, algumas relações não foram significativas para manter o modelo em seu formato original e as hipóteses de pesquisa em relação à imagem, outras confirmadas por Alves e Raposo, 2007; Cassel & Eklof (2001); Chiandotto, Bini, e Bertaccini (2007) e Ostergaard; Kristensen, 2006, não foram confirmadas neste estudo.

## 6 Considerações Finais

Este trabalho teve por objetivo verificar por meio da modelagem de equações estruturais se o modelo ECSI - *European Customer Satisfaction Index* mostra-se adequado para aferir os determinantes da satisfação dos alunos de mestrado e doutorado em Engenharia de Produção no Brasil. Foram empregadas as dimensões Imagem, Expectativas, Valor Percebido, Qualidade Percebida, Satisfação Geral e Lealdade como variáveis latentes não observáveis. Tais variáveis foram aferidas por meio de um questionário adaptado para a realidade dos estudantes proposto por Ostergaard; Kristensen, (2006) aplicado em 30 Instituições de Ensino Superior no Brasil que possuem programas de pós-graduação em Engenharia de Produção. A amostra obtida constitui-se de 455 respostas válidas com representatividade de 99% de todos os programas tornando-se assim uma importante contribuição para o entendimento da satisfação dos estudantes no país.

A fim de atingir ao objetivo proposto, foram estabelecidas 11 hipóteses de pesquisa, representando as relações existentes entre cada variável latente. As hipóteses foram verificadas e os resultados apontaram a rejeição de quatro delas: a influência exercida pela **Imagem** sobre a **Satisfação** e a **Lealdade**; a influência da **Qualidade Percebida** sobre a **Lealdade** e a influência da **Qualidade Percebida** sobre o **Valor Percebido**. As demais hipóteses foram confirmadas, resultando assim um modelo adaptado para aferição da satisfação com base no ECSI.

Cabe ressaltar que todas as relações mostraram-se significativas na AFE; contudo, na modelagem de equações estruturais algumas relações foram excluídas para um melhor ajustamento e estabilidade do modelo.

O modelo proposto foi validado estatisticamente, conforme os pressupostos da modelagem de equações estruturais. Os testes de confiabilidade, suscetibilidade e ajustamento do modelo apresentaram resultados considerados satisfatórios seguindo as recomendações observadas na literatura. Apesar da variância explicada do modelo apresentar-se acima do mínimo recomendado, os resultados diferem daqueles obtidos por Alves e Raposo (2007) em que a **Satisfação** obteve um índice notadamente superior aos demais fatores de 81,6% face a 76,4%, observados nesta pesquisa. Outrossim, o fator **Lealdade** explica 75,5% da variância dos dados; enquanto, que a **Imagem** e o **Valor Percebido** apresentaram a menor variância explicada de 60,8%.

Após a AFE foi apresentado um modelo hipotético com 27 das 31 variáveis observáveis. Este por sua vez foi confirmado por meio da AFC, onde foram inseridas covariâncias e eliminadas algumas trajetórias não significantes, até que os indicadores de qualidade de ajustamento do modelo descritos por Marôco (2010) apresentaram-se satisfatórios.

Outrossim, é relevante destacar que os resultados desta pesquisa são preliminares,

espera-se que a mesma impulse o desenvolvimento de novos estudos sobre a satisfação de estudantes e modelos de aferição da satisfação e qualidade nas pós-graduações. Finalmente, o estudo verificou que, após ajustamentos o modelo ECSI - *European Customer Satisfaction Index* mostrou-se adequado para aferir a satisfação dos alunos de pós-graduação *Stricto Sensu* do Brasil, respondendo assim ao problema de pesquisa ora estabelecido.

Dentre outras possíveis hipóteses que advêm deste trabalho, sugere-se como pesquisas futuras, aprofundar o estudo da aplicação da Modelagem de Equações Estruturais inserindo novos construtos no modelo original bem como uma comparação entre o modelo Europeu de satisfação ECSI e demais índices nacionais de satisfação propondo, assim, um modelo brasileiro de satisfação de estudantes.

## REFERÊNCIAS

1. AITKEN, N.D. College Student Performance, Satisfaction and Retention: Specification and Estimation of a Structural Model, **Journal of Higher Education**, 53 (1), 32-50, 1982.
2. ALVES, Helena; RAPOSO, Mário. Conceptual model of student satisfaction in higher education. **Total Quality Management**, v. 18, n. 5, p. 571-588, 2007.
3. ALVES, Helena; RAPOSO, Mario. The measurement of the construct satisfaction in higher education. **The service industries journal**, v. 29, n. 2, p. 203-218, 2009.
4. ASTIN, Alexander W. et al. **What matters in college?: Four critical years revisited**. San Francisco: Jossey-Bass, 1993.
5. ARAGÓN, Virgilio Alvarez. Situação e desafios da pós-graduação na América Latina. **Cadernos de Pesquisa**, n. 105, p. 11-51, 2013.
6. BITTENCOURT, Hélio Radke; VIALI, Lorí; BELTRAME, Ediliane. A engenharia de produção no Brasil: um panorama dos cursos de graduação e pós-graduação. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 29, n. 1, 2010.
7. BROWN, Robert M.; MAZZAROL, Timothy William. The importance of institutional image to student satisfaction and loyalty within higher education. **Higher Education**, v. 58, n. 1, p. 81-95, 2009.
8. CASSEL, Claes; EKLÖF, Jan A. Modelling customer satisfaction and loyalty on aggregate levels: Experience from the ECSI pilot study. **Total quality management**, v. 12, n. 7-8, p. 834-841, 2001.
9. CHIANDOTTO, Bruno; BINI, Matilde; BERTACCINI, Bruno. Quality assessment of the University Educational Process: An application of the ECSI model. In: **Effectiveness of University Education in Italy**. Physica-Verlag HD, 2007. p. 43-54.
10. CHIN, Wynne W. The partial least squares approach to structural equation modeling. **Modern methods for business research**, v. 295, n. 2, 1998.

11. COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). II Plano nacional de pós-graduação. Disponível em: <[https://www.capes.gov.br/images/stories/download/editais/II\\_PNPG.pdf](https://www.capes.gov.br/images/stories/download/editais/II_PNPG.pdf)>. Acesso em: 12 abril. 2016.
12. EURICO, Sofia Teixeira; DA SILVA, João Albino Matos; DO VALLE, Patrícia Oom. A model of graduates' satisfaction and loyalty in tourism higher education: The role of employability. **Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education**, v. 16, p. 30-42, 2015.
13. GUO, S., TENG, F., GUO, J., & SUN, Y. (2014). The research of university students service satisfaction based on structural equation model. **BioTechnology: An Indian Journal**, 10(10), 4511-4518
14. HAIR, J. F., BLACK, W. C., BABIN, B. J., ANDERSON, R. E., & TATHAM, R. L.. Multivariate data analysis . Uppersaddle River. **Multivariate Data Analysis (5th ed) Upper Saddle River**, 1998.
15. HAIR JR., J.F.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.; BLACK, W. **Análise Multivariada de Dados**. 5 ed. New Jersey: Prentice Hall, 2005.
16. IAROSZINSKI NETO, Alfredo; LEITE, Maria Silene. The systems approach to the Production Engineering research. **Production**, v. 20, n. 1, p. 1-14, 2010.
17. JOHNSON, Michael D. et al. The evolution and future of national customer satisfaction index models. **Journal of economic Psychology**, v. 22, n. 2, p. 217-245, 2001.
18. LATIF, Sumaia Abdel. **Modelagem de equações estruturais**. 2000. Tese de Doutorado.
19. LIZOTE, S. A., VERDINELLI, M. A., BORBA, J. A satisfação dos acadêmicos com o curso de ciências contábeis: um estudo em instituições de ensino superior privadas. **Advances in Scientific and Applied Accounting**, v. 7, n. 3, p. 407-431, 2014.
20. MARÔCO, J. **Análise de equações estruturais: fundamentos teóricos, Software & aplicações**. Portugal, 2010.
21. MARTINS, C. B. Balanço: o papel da CAPES na formação do sistema nacional de pós-graduação. In: FERREIRA, M. M.; MOREIRA, R. L. (Org.). CAPES 50 anos: depoimentos ao CPDOC/ FGV. Rio de Janeiro: CPDOC/ FGV; Brasília, DF: CAPES, 2003.
22. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). Análise sobre a Expansão das Universidades Federais 2003 a 2012. Relatório da Comissão Constituída pela Portaria nº 126/2012. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=12386-analise-expansao-universidade-federais-2003-2012-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=12386-analise-expansao-universidade-federais-2003-2012-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 11 abril. 2016.

23. NAVARRO, Mercedes; IGLESIAS, Marta; TORRES, Pilar. A new management element for universities: satisfaction with the offered courses. **International Journal of educational management**, v. 19, n. 6, p. 505-526, 2005.
24. OLIVER, Richard L. Measurement and evaluation of satisfaction processes in retail settings. **Journal of retailing**, 1981.
25. OLIVER, Richard L. Satisfaction: A behavioral perspective on the customer. **New York**, 1997.
26. OSTERGAARD, Peder; KRISTENSEN, Kai. Drivers of student satisfaction and loyalty at different levels of higher education (HE):-cross-institutional results based on ECSI methodology. **New Perspectives on Research Into Higher Education, Edinburgh, Great Britain**, 2006.
27. PALACIO, Asunción; MENESES, Gonzalo; PÉREZ, Pedro J. The configuration of the university image and its relationship with the satisfaction of students. **Journal of Educational administration**, v. 40, n. 5, p. 486-505, 2002.
28. PASWAN, A. K.; YOUNG, J. A. Student evaluation of instructor: a nomological investigation using structural equation modeling. *Journal of Marketing Education*, v. 24, n. 3, p. 193-202, 2002.
29. SOARES, Ana Paula; VASCONCELOS, Rosa; ALMEIDA, Leandro S. Adaptação e satisfação na Universidade: Apresentação e validação do Questionário de Satisfação Acadêmica (QSA). **Contextos e dinâmicas da vida acadêmica**, p. 153-165, 2002.
30. STURM, Carla Hartmann et al. Mapping and analysis of undergraduate and graduate Production Engineering courses in Brazil. **Gestão & Produção**, v. 22, n. 1, p. 149-163, 2015.
31. VIEIRA, Kelmara Mendes; MILACH, Felipe Tavares; HUPPES, Daniela. Equações estruturais aplicadas à satisfação dos alunos: um estudo no curso de ciências contábeis da Universidade Federal de Santa Maria. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 19, n. 48, p. 65-76, 2008.
32. WILKINS, Stephen; STEPHENS BALAKRISHNAN, Melodena. Assessing student satisfaction in transnational higher education. **International Journal of Educational Management**, v. 27, n. 2, p. 143-156, 2013.