

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Jean Cauê Huppés

**ANÁLISE DO ÍNDICE DE ALOCAÇÃO DE RECURSOS  
FINANCEIROS: UM ESTUDO DE CASO NA UFSM**

Santa Maria, RS  
2016

**Jean Cauê Huppés**

**ANÁLISE DO ÍNDICE DE ALOCAÇÃO DE RECURSOS FINANCEIROS: UM ESTUDO DE CASO NA UFSM**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de Concentração em Gerência da Produção, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Engenharia de Produção**.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Mendonça Souza

Santa Maria, RS  
2016

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de Concentração em Gerência da Produção, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito para a obtenção do grau de **Mestre em Engenharia de Produção.**

**Aprovado em 26 de agosto de 2016**

---

**Adriano Mendonça Souza, Dr.**  
(Presidente/Orientador)

---

**Paulo Vanderlei Cassanego Junior, Dr. (UNIPAMPA)**

---

**Angela Pellegrin Ansuj, Dr<sup>a</sup>. (UFSM)**

Santa Maria, RS  
2016

## RESUMO

### ANÁLISE DO ÍNDICE DE ALOCAÇÃO DE RECURSOS FINANCEIROS: UM ESTUDO DE CASO NA UFSM

AUTOR: Jean Cauê Huppés  
ORIENTADOR: Adriano Mendonça Souza

Esta pesquisa buscou identificar as variáveis de maior impacto na formação do Índice Aluno Equivalente  $Nfte_{(G)}$ , o qual é utilizado para a alocação de recursos nos oito Centros de Ensino da Universidade Federal de Santa Maria, RS, afim de descrever através de um conjunto de variáveis relacionadas ao orçamento através dos principais instrumentos de planejamento e de controle dos recursos colocados à disposição das universidades públicas brasileiras. Os dados foram obtidos junto ao Centro de Processamento de Dados da Universidade Federal de Santa Maria, no período de 2010 a 2013. Os resultados mostram que as variáveis que mais contribuem na formação do  $(Nfte_{(G)})$ , são Número de Diplomados (Ndi) e Número de Ingressantes (Ni). Os cursos de maior  $(Nfte_{(G)})$  são: Medicina, Odontologia, Zootecnia, Engenharia Civil, Engenharia Elétrica e Engenharia Mecânica. Os cursos que menos contribuem na formação do  $(Nfte_{(G)})$  são: Música Licenciatura e Letras Espanhol. Os cursos Num segundo momento, foi aplicada a análise de *cluster*, que se identificou com um alto grau de similaridade entre as variáveis Ndi e Ni ao longo do período analisado. Salienta-se, também, que essas variáveis são as únicas que podem ser diretamente alteradas por meio da interação de políticas públicas. Durante todos os anos analisados, a variável retenção R foi a mais discrepante, correspondendo à menor média. Também se verificou que os *clusters* apresentaram a mesma estrutura de aglomeração.

Com o intuito de verificar os cursos mais similares, foi realizada a análise de *cluster*, considerando-os como variáveis. Ao longo dos anos, os cursos mais discrepantes foram os mesmos apresentados na análise descritiva. São eles: Medicina, Zootecnia, Odontologia, Engenharia Civil e Engenharia Mecânica. Os cursos mais similares foram os cursos de licenciaturas. Constatou-se, ainda, que, nos quatro anos analisados, a subdivisão dos grupos se caracterizou igualmente.

**Palavras-chaves:** Índice Aluno Equivalente. Análise de *Cluster*. Análise Fatorial.

## ABSTRACT

### INDEX OF ALLOCATION OF FINANCIAL RESOURCES OF PUBLIC COLLEGES: A CASE STUDY AT UFSM

AUTHOR: Jean Cauê Huppés  
ADVISOR: Adriano Mendonça Souza

This research sought to identify the variables of greater impact in shaping the Student Equivalent Index Nfte (G), which is used for the allocation of resources in the eight learning centers of the Federal University of Santa Maria, RS, in order to describe through a set of variables related to the budget through the main instruments of planning and control of resources made available to the Brazilian public universities. The data have been obtained from the data processing center of the Federal University of Santa Maria, in the period from 2010 to 2013. The results show that the variables that contribute most to the formation of the (Nfte (G)), are number of Graduates (Ndi) and number of Freshmen (Ni). The largest courses (Nfte (G)) are: Medicine, dentistry, veterinary medicine, Civil Engineering, electrical engineering and mechanical engineering. The courses less contribute in the formation of (Nfte (G)) are: Music and Spanish Course. The courses in a second moment, was applied to cluster analysis, which identified with a high degree of similarity between the Ndi and Ni throughout the analysis period. It should be noted, too, that these variables are the only ones that can be directly modified by means of the interaction of public policies. During all years analyzed, the variable retention R was the most inconclusive, corresponding to the lowest average. Also it was found that the clusters presented the same structure of agglomeration.

In order to verify the more similar courses, cluster analysis, considering them as variables. Over the years, the more disparate courses were the same presented in descriptive analysis. They are: Medicine, animal science, dentistry, Civil Engineering and mechanical engineering. The more similar courses were bachelor courses. It was noted that, in the four years examined, the subdivision of the groups was also.

**Keywords:** Resource Allocation Index. Cluster Analysis. Factor Analysis.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo de alocação de recursos e orçamento das IFES .....	17
Figura 2 – <i>Box-Plot</i> das variáveis que compõem o $Nfte_{(G)}$ , separados por ano .....	38
Figura 3 – <i>Cluster</i> formado das variáveis que compõem o $Nfte_{(G)}$ de 45 cursos nos quatro anos .....	42
Figura 4 – Dendrograma dos 45 cursos da UFSM no período de 2010 a 2013, utilizando-se a métrica da distância euclidiana e o método de ligação Ward .....	43
Figura 5 – Representação dos fatores selecionados e não rotacionados dos 45 cursos da UFSM em relação a seis variáveis que compõem o $Nfte_{(G)}$ .....	46
Figura 6 – Representação dos fatores selecionados com rotação Varimax Normalizada rotacionados dos 45 cursos da UFSM em relação a seis variáveis que compõem o $Nfte_{(G)}$ .....	47

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estatística descritiva dos 45 cursos referente às variáveis que formam o $Nfte_{(G)}$ no período de 2010 à 2013 .....	36
Tabela 2 – Estatística descritiva dos 45 cursos referente à média das variáveis que formam o $Nfte_{(G)}$ no período de 2010 a 2013 .....	37
Tabela 3 – 20% dos cursos da amostra com maior índice $Nfte_{(G)}$ no período de 2010 a 2013 .....	39
Tabela 4 – 20% dos cursos com menor média do índice $Nfte_{(G)}$ no período de 2010 a 2013 .....	40
Tabela 5 – Autovalores e percentuais de variância explicada das variáveis que compõem o $Nfte_{(G)}$ .....	44
Tabela 6 – Dados padronizados na análise fatorial sem rotação .....	45

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A	Agronomia
AN	Administração Noturno
ANDIFES	Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior
AR	Arquivologia
ART	Arquitetura
AVB	Artes Visuais – Bacharelado em Desenho e Plástica
AVL	Artes Visuais Licenciatura
BFS	Bônus por curso fora de sede
BT	Bônus por turno noturno
C	Computação
CAL	Centro de Artes e Letras
CB	Ciências Biológicas
CCD	Ciências Contábeis Diurno
CCN	Ciências Contábeis Noturno
CCNE	Centro de Ciências Naturais e Exatas
CCR	Centro de Ciências Rurais
CCS	Centro de Ciências da Saúde
CCSH	Centro de Ciências Sociais e Humanas
CE	Centro de Educação
CED	Ciências Econômicas Diurno
CEFD	Centro de Educação Física e Desportos
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CEN	Ciências Econômicas Noturno
CF	Constituição Federal
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CPP	Comunicação Social – Habilitação Publicidade e Propaganda
CRP	Comunicação Social – Habilitação Relações Públicas
CRUB	Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras
CSB	Ciências Sociais Bacharelado
CT	Centro de Tecnologia
D	Duração média do curso
DD	Direito Diurno
DIP	Desenho Industrial – Projeto de Produto
DIV	Desenho Industrial – Programação Visual
E	Enfermagem
EC	Engenharia Civil
EE	Engenharia Elétrica
EFB	Educação Física Bacharelado
EFL	Educação Física Licenciatura
EM	Engenharia Mecânica
EQ	Engenharia Química;
FASUBRA	Federação de Sindicatos de Trabalhadores Técnico-Administrativos em Instituições de Ensino Superior Públicas do Brasil
FB	Física Bacharelado
FDD	Fator de tempo dedicado a cursar disciplinas
FGV	Fundação Getúlio Vargas



FI	Fisioterapia
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FL	Filosofia
FLN	Física Licenciatura Noturno
FMI	Fundo Monetário Internacional
FO	Fonoaudiologia
FPF	Fundo Público Federal
FUB	Fundação Universidade de Brasília
GB	Geografia Bacharelado
H	História Licenciatura/Bacharelado
HEFCE	Higher Education Council for England
HUs	Hospitais Universitários
IES	Instituições de Educação Superior
IF	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
IGP-DI	Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira IPEA instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IQP	Índice de Qualidade e Produtividade
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
LE	Letras (Licenciatura) - Português e Literaturas de Língua Espanhola
LI	Letras (Licenciatura) - Português e Literaturas de Língua Inglesa
LOA	Lei Orçamentária Anual
LPL	Letras (Licenciatura) - Português e Literaturas de Língua Portuguesa
M	Medicina
MCT	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
ME	Meteorologia
MEC	Ministério da Educação
ML	Música Licenciatura
MLN	Matemática Licenciatura Noturno
MPOG	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
ND	Número de alunos matriculados efetivos no doutorado
Ndi	Número de diplomados
Nfte	Número de Alunos Equivalente total
Nfte <sub>(D)</sub>	Número de alunos equivalentes (doutorado)
Nfte <sub>(G)</sub>	Número de alunos equivalentes (graduação)
Nfte <sub>(R)</sub>	NMRM – Número de alunos equivalentes (residência médica)
Ni	Número de ingressantes
NM	Número de alunos Matriculados efetivos no mestrado
NMRM	Número de alunos Matriculados nos programas de residência Médica
NMR	Número de Matriculados Efetivos no Ano de Referência do Cálculo
OCC	Outros Custeios e Capital
ODC	Outras Despesas Correntes
O	Odontologia
PASEP	Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
PEIES	Programa Experimental de Ensino Superior
PD	Pedagogia Diurno
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PG	Peso do Grupo
PIB	Produto Interno Bruto

PN	Pedagogia Noturno
PNE	Plano Nacional de Educação
QB	Química Bacharelado
QI	Química Industrial
QL	Química Licenciatura
R	Coeficiente de retenção
REUNI	Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais
RS	Rio Grande do Sul
SESu	Secretaria de Educação Superior
SIAFI	Sistema Integrado de Administração Financeira
SIDOR	Sistema Integrado de Dados Orçamentários
TCU	Tribunal de Contas da União
UBC	Unidade Básica de Custeio
UF	Universidades Federais
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura
UO	Unidade Orçamentária
Z	Zootecnia

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
1.1	OBJETIVO .....	12
<b>1.1.1</b>	<b>Objetivo geral</b> .....	12
<b>1.1.2</b>	<b>Objetivos específicos</b> .....	12
1.2	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO .....	12
1.3	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	13
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	14
2.1	ÍNDICE DE ALOCAÇÃO DAS IFES .....	14
2.2	ALUNO EQUIVALENTE .....	15
<b>2.1.1</b>	<b>Cálculo do Aluno Equivalente</b> .....	17
2.1.1.1	<i>Cálculo do Índice Aluno Equivalente para os Cursos de Graduação</i> .....	17
2.1.1.2	<i>Cálculo do Aluno Equivalente para os Cursos de Mestrado Stricto Sensu</i> .....	19
2.1.1.3	<i>Cálculo do Aluno Equivalente para os Cursos de Doutorado</i> .....	19
2.1.1.4	<i>Cálculo do Aluno Equivalente para as Residências Médicas</i> .....	20
2.1.1.5	<i>Cálculo de Aluno Equivalente Total</i> .....	20
2.2	ANÁLISE MULTIVARIADA .....	21
<b>2.2.1</b>	<b>Análise de Cluster (Análise de Conglomerados ou Aglomeração)</b> .....	22
<b>2.2.2</b>	<b>Análise Fatorial</b> .....	26
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	32
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	32
3.2	ÁREA DE ESTUDO E AS VARIÁVEIS ANALISADAS .....	32
3.3	MÉTODO DE ANÁLISE .....	34
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	36
4.1	ESTATÍSTICA DESCRITIVA .....	36
4.2	ANÁLISE DE <i>CLUSTER</i> .....	41
4.3	ANÁLISE FATORIAL .....	44
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	48
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	51
	<b>APÊNDICE A – VARIÁVEIS QUE COMPÕEM O <math>N_{fte(G)}</math> NO ANO DE 2010</b> .....	53
	<b>APÊNDICE B – VARIÁVEIS QUE COMPÕEM O <math>N_{fte(G)}</math> NO ANO DE 2011</b> .....	54
	<b>APÊNDICE C – VARIÁVEIS QUE COMPÕEM O <math>N_{fte(G)}</math> NO ANO DE 2012</b> .....	55
	<b>APÊNDICE D – VARIÁVEIS QUE COMPÕEM O <math>N_{fte(G)}</math> NO ANO DE 2013</b> .....	56
	<b>ANEXO A – GRUPOS DOS CURSOS, PESO DOS GRUPOS, ÁREAS DE CONHECIMENTO E FATOR DE RETENÇÃO</b> .....	57

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, em comparação com a Europa e os Estados Unidos, a constituição das instituições de ensino superior é recente. Foi somente no século XX que as primeiras universidades foram criadas. Havia algumas escolas e faculdades profissionais isoladas desde 1808, sendo que a primeira foi o curso de cirurgia, anatomia e obstetrícia, criada pelo príncipe regente quando da transferência da Corte Imperial para o Brasil (CUNHA, 2007).

O sistema de Ensino Superior no Brasil, nos anos 60, contava com uma centena de instituições, em sua maioria, de pequeno porte, com baixa profissionalização do corpo docente, voltadas, sobretudo para a produção de quadros da elite nacional (MARTINS, 2000).

Segundo Santos (2013), a grande mudança aconteceu em 1968, quando o Brasil promoveu uma reforma universitária, resultando num novo modelo do Ensino Superior regido pela Lei n. 5.540/68. A maioria das universidades federais, especialmente as criadas na década de 60, organizou-se sob a forma de autarquia de regime especial, o que significa fazer parte da administração pública, portanto, sendo submetidas às legislações que regem as demais organizações federais. Segundo o autor (ibid.), no início da década de 90, o conjunto do sistema de Ensino Superior no país era constituído por 918 instituições, sendo 222 de natureza pública (federais, estaduais e municipais). Vinte anos depois, segundo dados do Censo de Educação Superior (2010), realizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, esse sistema já contava com 2.378 instituições de ensino superior, sendo que apenas 278 pertenciam ao segmento público (federais: 99, estaduais: 108 e municipais: 71), enquanto 2.100 pertenciam ao setor privado.

Perante esse cenário, surge à necessidade de financiamento dessas instituições, quando, em 1920, iniciou-se a Universidade do Rio de Janeiro, transformada na Universidade do Brasil em 1937, e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a partir de 1965 (AMARAL, 2008).

Assim, diante do crescente número de instituições públicas, tornou-se necessária a criação de critérios para alocação desses recursos para os cursos de graduação, mestrado *strictu senso*, doutorado e residência médica. Inicia-se a utilização de índices formados por diversas variáveis relacionadas ao sistema educacional para a alocação e distribuição de recursos entre as instituições de ensino. Também dentro das instituições a alocação de recursos utiliza índices de desempenho.

## 1.1 OBJETIVO

### 1.1.1 Objetivo geral

Identificar as variáveis de maior impacto na formação do Índice Aluno Equivalente  $Nfte_{(G)}$ , o qual é utilizado para a alocação de recursos nos oito Centros de Ensino da Universidade Federal de Santa Maria, RS.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Selecionar os cursos onde a alocação dos recursos é feita por meio do Índice do Aluno Equivalente de Graduação ( $Nfte_{(G)}$ ).
- Identificar os cursos que menos contribuem para a formação do  $Nfte_{(G)}$ .
- Verificar os cursos que apresentam comportamento similar com base nas variáveis que formam o  $Nfte_{(G)}$ , por meio da análise de cluster.
- Identificar os fatores relevantes e representativos que compõem o  $Nfte_{(G)}$ , utilizando a análise fatorial.

## 1.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Somente serão analisados os cursos de graduação que se enquadram no  $Nfte_{(G)}$  de estudantes de tempo integral, ou seja, excluem-se do estudo os cursos com o número de diplomados igual a zero ( $Ndi = 0$ ), número de ingressantes igual a zero ( $Ni = 0$ ), número de ingressantes menor que o número de diplomados ( $Ni < Ndi$ ) e cursos fora de sede. A escolha do período analisado justifica-se por delimitar-se no tempo de uma gestão administrativa (2010 a 2013).

### 1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Este estudo divide-se em cinco capítulos. O primeiro capítulo introduz o assunto, aborda os objetivos, a importância e a delimitação do estudo. No capítulo 2, consta a revisão de literatura sobre o assunto a ser estudado, também as técnicas estatísticas utilizadas, como análise descritiva, análise de *cluster* e análise fatorial. O terceiro capítulo apresenta a metodologia, quando é abordada a caracterização da pesquisa, a área de estudo e as variáveis analisadas, assim como o método de análise. No quarto capítulo, encontram-se os resultados desta pesquisa. No último capítulo, encerra-se o presente trabalho com a conclusão e referências bibliográficas.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo, destacam-se alguns conceitos para compreensão do assunto, um breve resumo sobre pesquisas referentes ao índice de alocação das IFES e a forma que os recursos vêm sendo distribuídos, bem como a revisão bibliográfica sobre as técnicas de estatísticas que serão utilizadas para a análise dos dados.

### 2.1 ÍNDICE DE ALOCAÇÃO DAS IFES

No Brasil, segundo Costa (2011), não há homogeneidade na aplicação de pesquisas realizadas sobre os indicadores de desempenho educacional, sendo que, hoje, estudos que visam investigar o desempenho das IFES são poucos no país, embora haja pesquisas internacionais no tema. Dentre os principais pesquisadores brasileiros, Costa (ibid.) cita Jacques Schwartzman, Paulo Roberto Corbucc, Ivan Castro de Almeida e Nelson Cardoso do Amaral, com pesquisas que tratam do financiamento da Educação Superior pública, da alocação de recursos para instituições e da formulação de indicadores educacionais, bem como de suas implicações.

Assim, o autor (ibid.) afirma ser importante estudos que abordem o tema de modo a prover subsídios aos órgãos da Educação Superior pública federal. Nesse sentido, é necessário buscar metodologia adequada de modo a mensurar os resultados de eficiência obtidos pelas IFES.

Um estudo de destaque na área foi desenvolvido por Schultz, em 1963, denominado *The Economic Value of Education*, no qual o autor analisou os benefícios da educação como resultados de investimentos, o que originou a Teoria Econômica da Educação (COSTA, 2011).

Costa (2011, p. 16) explica que os governos, enquanto provedores da educação, fazem parcerias com órgãos internacionais, como o Banco Mundial, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico e o Fundo Monetário Internacional a fim de “obter relatórios que auxiliem no direcionamento de seus gastos no setor educacional”.

Em alguns países, como Estados Unidos e Japão, segundo Costa (ibid.), o financiamento da Educação Superior é feito, essencialmente, por meio de recursos diretos aos estudantes, de modo que o Estado os financia em vez de financiar as instituições. Contudo, a maioria dos países membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico realiza tal financiamento diretamente para as instituições de ensino.

## 2.2 ALUNO EQUIVALENTE

Aluno Equivalente é o principal indicador para a análise dos custos de manutenção e desenvolvimento das IFES nas categorias econômicas Capital e Despesas Correntes, financiados com recursos do fundo público federal (BRASIL, 2005). O cálculo desse indicador foi inspirado no modelo inglês de 1998, elaborado pelo *Higher Education Council for England* (HEFCE), utilizado na Inglaterra até o ano de 2004, quando sofreu alterações e foi objeto de estudos realizados pela Secretaria de Educação Superior (SESu)/MEC e pela ANDIFES. Incluem-se, no cálculo, todos os cursos de caráter permanente que não sejam autofinanciados, mantidos por recursos especiais de convênios ou em parcerias com instituições públicas ou privadas.

Em 1968, durante o período militar, o ensino superior brasileiro passou por mudanças com a Lei nº 5.540/1968, denominando-se Reforma Universitária. Segundo Duenhas (2013, p. 42), tal reforma “trouxe uma nova configuração para o nível de ensino terciário. Esta lei teve impacto nas instituições públicas e privadas”.

As diretrizes básicas e os critérios para distribuição de recursos orçamentários nas Universidades Federais foram estabelecidos por meio do Decreto Presidencial nº 7.233, de 19 de julho de 2010 que “dispõe sobre procedimentos orçamentários e financeiros relacionados à autonomia Universitária” (BRASIL, 2010). Com o objetivo de institucionalizar a alocação dos recursos de custeio e capital de forma a garantir precisão técnica e transparência na distribuição desses recursos, o Decreto estabelece diretrizes e indicadores de qualidade e produtividade, denominada Matriz Andifes. Desse modo, a universidade deve apresentar um desempenho relacionando seus indicadores aos recursos humanos e financeiros. O Ministério da Educação (MEC) determina o volume de recursos para bens, serviços e investimentos.

Em relação ao Orçamento Básico, a parcela de Manutenção não utiliza um modelo de partição. Ela é calculada utilizando-se a Unidade Básica de Custeio (UBC) multiplicada pelo Nfte de cada IFES, o que corresponde a 80% do valor total do Orçamento de Manutenção. A segunda parcela, denominada Parcela de Qualidade e Produtividade, utiliza um modelo de partição que considera indicadores qualitativos. Segundo Silva (2011, p. 73), “esta parcela deveria manter a política de aperfeiçoamento qualitativo e quantitativo, buscando manter a competitividade das IFES”.

Para o cálculo da UBC é utilizado o número total de alunos equivalentes do sistema, dividido pela soma total de Outros Custeios e Capital (OCC), comprometida com os 12 itens de manutenção básica (combustíveis e lubrificantes; locação de imóveis; locação e manutenção

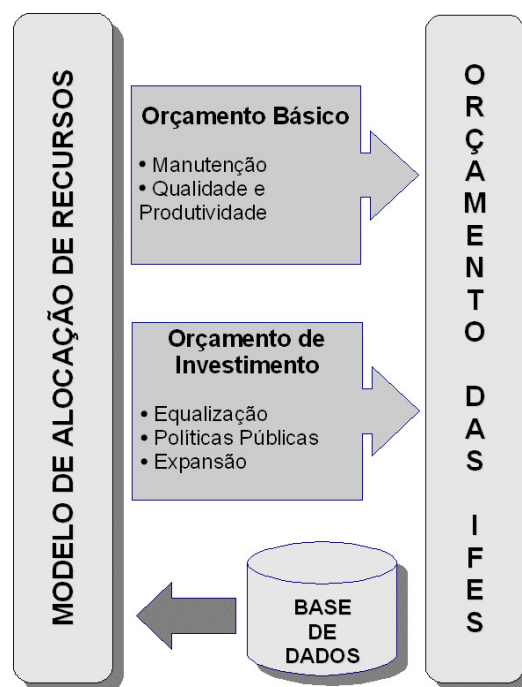


de equipamentos; água e esgoto; serviços de comunicação; cópias e reprodução de documentos; energia elétrica; telecomunicações; serviços de limpeza; serviços de vigilância e portaria; diárias; e passagens) por todas as IFES. O orçamento de cada universidade é definido ao multiplicar o total de seus alunos equivalente pelo valor da UBC calculada. O cálculo do Nfte será visto com detalhes mais adiante neste texto.

O Nfte busca retratar a quantidade total de alunos matriculados em cada IFES com base em cálculo que equipara os alunos dos cursos a variáveis como nível de custos, tempo previsto de duração dos cursos e eficiência na formação dos ingressantes. Para tanto, é utilizado um modelo matemático específico que inclui várias constantes e distintas variáveis. Busca-se, com isso, chegar a um total de alunos que sirva de comparação para todos os cursos em todas as IFES (BRASIL,2005).

Referente ao Orçamento de Investimento, a Parcela de Equalização, segundo Forplan (2004), tem o objetivo de diagnosticar a situação de cada IFES em torno de infraestrutura, apoiando projetos específicos submetidos à SESu, independentemente de recursos de OCC para manutenção recebidos anualmente. Para o orçamento de 2004, a proposta de modelo de alocação de recursos OCC para a manutenção acordada entre o MEC e as IFES, era de que o orçamento fosse composto por duas partes, como se observa na Figura 1.

Figura 1 – Modelo de alocação de recursos e orçamento das IFES



### 2.1.1 Cálculo do Aluno Equivalente

O cálculo do Nfte para cada instituição federal de Ensino Superior é composto por quatro indicadores parciais referentes às atividades educacionais nos seguintes níveis (BRASIL, 2005): graduação, mestrado *stricto sensu*, doutorado e residência médica.

#### 2.1.1.1 Cálculo do Índice Aluno Equivalente para os Cursos de Graduação

Nesse nível, o número de estudantes de graduação é convertido em número equivalente de estudantes de tempo integral por meio da seguinte fórmula:

$$Nfte_{(G)} = \{ [Ndi \times D \times (1+R)] + [(Ni - Ndi) / 4] \times D \} \times BT \times BFS \times PG \quad (1)$$

onde:

$Nfte_{(G)}$  = número de alunos equivalentes (graduação);

$Ndi$  = número de diplomados;

$D$  = duração média do curso;

$R$  = coeficiente de retenção;

$Ni$  = número de ingressantes;

$BT$  = bônus por turno noturno;

$BFS$  = bônus por curso fora de sede;

$PG$  = peso do Grupo

Para cursos novos e intervalados, é usada a relação:

$$Nfte_{(G)} = NMR \times BT \times BFS \times PG \quad (2)$$

onde:

$Nfte_{(G)}$  = número de alunos equivalentes (graduação);

$NMR$  = número de alunos matriculados efetivos no ano de referência do cálculo;

$BT$  = bônus por turno noturno;

$BFS$  = bônus por curso fora de sede;

$PG$  = peso do grupo.

São considerados cursos novos aqueles que não completaram ainda o tempo de existência suficiente para ter a primeira turma formada. Considerando-se que cursos novos não apresentam formandos, utiliza-se a equação (2).

São considerados cursos intervalados aqueles que, por condições e específicas de operacionalização, possuem interrupções de ingressantes e de diplomados simultaneamente ( $N_{di} = N_i = \text{zero}$ ), independentemente da data de início do curso. Como forma de ajustamento, então, deve ser considerado o número de alunos matriculados no ano de referência do cálculo.

Para os cursos que não apresentam ingressantes ( $N_i = \text{zero}$ ) e para os cursos que apresentam o número de ingressantes menor que o número de diplomados ( $N_i < N_{di}$ ), a segunda parcela da fórmula torna-se zero.

$$N_{fte(G)} = [N_{di} \times D \times (1+R)] \times BT \times BFS \times PG \quad (3)$$

onde:

$N_{fte(G)}$  = número de alunos equivalentes (graduação);

$N_{di}$  = número de diplomados;

$D$  = duração média do curso;

$R$  = coeficiente de retenção;

$BT$  = bônus por turno noturno;

$BFS$  = bônus por curso fora de sede;

$PG$  = peso do Grupo.

São atribuídos bônus de 5% para alunos dos cursos que funcionam fora da sede e 7% para alunos dos cursos que funcionam no turno noturno. Os cursos são subdivididos em áreas de custos para tornar possível a diferenciação entre os cursos de maiores custos e os demais. Para determinar essa classificação, um dos critérios predominantes é o uso de laboratórios que exigem mais recursos para o funcionamento.

#### 2.1.1.2 Cálculo do Aluno Equivalente para os Cursos de Mestrado Stricto Sensu

Considera-se que um ano e meio dos dois anos do curso de mestrado – tempo padrão considerado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) –

são dedicados a cursar disciplinas, ou seja, 3/4 (75%) da população de estudante de mestrado entram como encargo docente, não de pesquisa:

$$Nfte_{(M)} = NM \times fMD \times PG \quad (4)$$

onde:

$Nfte_{(M)}$  = número de alunos equivalentes (mestrado);

NM = número de alunos matriculados efetivos no mestrado;

fMD = fator de tempo dedicado a cursar disciplinas (0,75);

PG = peso do Grupo.

#### 2.1.1.3 Cálculo do Aluno Equivalente para os Cursos de Doutorado

Considera-se que um ano e meio dos quatro anos – tempo padrão considerado pela CAPES – de doutorado são dedicados a cursar disciplinas, ou seja, 3/8 (38%) da população de estudantes de doutorado entram como encargo docente, não de pesquisa:

$$Nfte_{(D)} = ND \times fDD \times PG \quad (5)$$

onde:

$Nfte_{(D)}$  = número de alunos equivalentes (doutorado);

ND = número de alunos matriculados efetivos no doutorado;

fDD = fator de tempo dedicado a cursar disciplinas (0,38);

PG = peso do Grupo.

#### 2.1.1.4 Cálculo do Aluno Equivalente para as Residências Médicas

Os alunos de residência médica são considerados integralmente, pois geram encargo docente durante todo o curso:

$$Nfte_{(R)} = NMRM \quad (6)$$

onde:

$Nfte_{(R)}$  = número de alunos equivalentes (residência médica);

NMRM = número de alunos matriculados nos programas de residência médica.

#### 2.1.1.5 Cálculo de Aluno Equivalente Total

Para o cálculo final do aluno equivalente, os alunos equivalentes dos diversos níveis de escolaridade existentes na educação superior brasileira – graduação, mestrado, doutorado e residência médica – são somados, como representado a seguir:

$$Nfte = Nfte_{(G)} + Nfte_{(M)} + Nfte_{(D)} + Nfte_{(R)} \quad (7)$$

onde:

Nfte = número de alunos equivalente total;

$Nfte_{(G)}$  = número do aluno equivalente para graduação;

$Nfte_{(M)}$  = número do aluno equivalente para pós-graduação;

$Nfte_{(D)}$  = número do aluno equivalente para doutorado;

$Nfte_{(R)}$  = número do aluno equivalente para residência médica.

### 2.3 ANÁLISE MULTIVARIADA

Conforme Lírio (2004), em toda pesquisa experimental ou observacional, trabalha-se com dados que necessitam ser coletados, descritos, explorados e analisados. Por isso, uma técnica que é amplamente utilizada nesses tipos de trabalhos é a análise multivariada, pois compreende um amplo conjunto de métodos e procedimentos que representam mais de uma característica de uma amostra ou população.

Segundo o autor (ibid.), os métodos multivariados são apropriados quando as variáveis relacionam-se entre si, estabelecendo uma estrutura de dependência. Essa característica é que diferencia a técnica de análise multivariada da análise univariada, na qual cada variável é considerada individualmente, sem atenção aos inter-relacionamentos.

A análise multivariada pode ser aplicada em diversos campos de estudos, tais como agricultura, medicina, biologia, psicologia, *marketing*, economia, ou seja, na maioria das áreas em que os dados a serem analisados provêm de observações simultâneas, referente às variáveis que representam diversas características (MARDIA, 1972).

Segundo Lírio e Souza (2008), limitou-se, no passado, à utilização mais ampla da análise multivariada devido à complexidade da sua fundamentação teórica e aos recursos computacionais requeridos. Embora essa técnica tenha sido desenvolvida há várias décadas, sua utilização foi dificultada pela complexa manipulação dos dados, bem como dos cálculos trabalhosos.

Ainda conforme os autores (ibid.), nos dias de hoje, por meio dos recursos computacionais sofisticados, proporcionados pelos programas estatísticos, tais como *Statistica for Windows*, *SPSS*, *SAS System*, *Sphinx* e *Spad N*, dentre outros, facilitaram-se as atividades manuais, fazendo-se com que a técnica seja utilizada com sucesso nas mais diversas áreas do conhecimento. Alguns exemplos de aplicação são apresentados por HAIR et al. (2009).

Para Pereira (1999), a análise multivariada envolve uma grande multiplicidade de conceitos estatísticos e matemáticos, sendo, a rigor, qualquer abordagem analítica que considere o comportamento de muitas variáveis simultaneamente. Outrossim, permite ao pesquisador avaliar erros de interpretação dos dados e revelar informações que não são imediatamente percebidas, quando se utiliza uma análise mais simples.

Pode-se afirmar que a análise multivariada é a área da análise estatística que se preocupa com as relações entre as variáveis e que apresenta duas características principais: os valores das diferentes variáveis devem ser obtidos sobre os mesmos indivíduos; e elas devem ser interdependentes e consideradas simultaneamente (KENDALL, 1957).

### **2.2.1 Análise de *Cluster* (Análise de Conglomerados ou Aglomeração)**

A análise de *cluster*, também chamada de análise de conglomerados, segundo Hair et al. (2009), é uma técnica usada para classificar objetos ou casos em grupos relativamente homogêneos. Em cada conglomerado, os objetos tendem a ser semelhantes entre si, mas diferentes de objetos em outros conglomerados, não havendo qualquer informação, *a priori*, sobre a composição do conglomerado ou grupo para qualquer de seus objetos.

Conforme a Confederação Nacional da Indústria do Brasil (CNI, 1988), *cluster* significa agrupamento, ou seja, visa agrupar variáveis com características comuns sem perder informações de todo o conjunto em estudo. Segundo Rodrigues e Laio (2014), um *cluster* é definido como um conjunto de pontos que convergem para o mesmo máximo local da função de distribuição de densidade. A análise de *cluster* possibilita a interpretação individual de cada grupo e a relação que esse grupo possui com os demais. Ela é amplamente utilizada em diversas áreas do conhecimento por se tratar de uma medida contínua.

Basicamente, a técnica de agrupamentos é uma técnica matemática na qual, em primeiro lugar, é necessário definir a distância entre os objetos no espaço multidimensional, o que é denominado de métrica de aglomeração, e, posteriormente, é necessário definir o modo ou o método de aglomeração. Definidas essas duas etapas, deve-se, então, verificar a formação dos *clusters* e realizar sua interpretação.

Quanto ao método de formação do *cluster*, os algoritmos de análise de agrupamentos podem ser classificados em hierárquicos e não hierárquicos (ou de partição).

Na aglomeração hierárquica, o processo de identificação de grupos (*clusters*) é, geralmente, realimentado recursivamente, utilizando tanto objetos quanto grupos já identificados previamente como entrada para o processamento. Desse modo, constrói-se uma hierarquia de grupos de objetos, apresentando-se com uma estrutura na forma de árvore.

O processo de criação dos *clusters* tem como ponto de partida as variáveis de interesse e a escolha do número de subgrupos desejados ( $k$ ). O processo iterativo de mudança para o  $k$  se dá em etapas, sendo que para cada  $k$  proposto deve-se analisar a desagregação obtida (tamanho dos subgrupos e sua distribuição). Além disso, a retirada ou incorporação de variáveis também deve ser realizada em etapas e analisadas as desagregações obtidas: perfil dos objetos agrupados, associação das variáveis e o número de objetos em cada subgrupo.

No método não hierárquico, o pesquisador não faz nenhuma suposição *a priori* sobre o conjunto de dados e, dessa forma, os *clusters* vão se formando de acordo com o próprio comportamento das variáveis. Realizando-se essa escolha, o resultado final passa ser mais exploratório que o hierárquico, pois possibilita ao pesquisador realizar hipóteses e conjecturas sobre o motivo deste ou daquele agrupamento.

Conforme Hair et al. (2009), as características de cada objeto são combinadas em uma medida de semelhança, que pode ser de similaridade ou dissimilaridade, calculada para todos os pares de objetos, possibilitando a comparação de qualquer objeto com outro pela medida de similaridade e a associação dos objetos semelhantes por meio do método de agrupamento selecionado. Vale lembrar que uma medida de similaridade é aquela que revela a proximidade do seu valor, por exemplo, uma medida de distância euclidiana pequena mostra que os objetos estão bem próximos, portanto, são semelhantes. Já ao se utilizar uma métrica como o coeficiente de correlação, evidencia-se que, para valores pequenos, os objetos serão dessemelhantes. Portanto, é importante definir corretamente a métrica a ser utilizada e, por esse motivo, muitos pesquisadores utilizam o termo medida de parença.

Segundo Yoshimtanaka et al. (2015), a distância euclidiana é a medida de distância frequentemente empregada quando todas as variáveis são quantitativas.

Um dos procedimentos nos quais pode ser sintetizada a análise de *cluster* entre os objetos estudados no espaço multiplano de todas as variáveis consideradas, segundo Pereira (1999), é o cálculo das distâncias euclidianas. A distância euclidiana é a métrica de distância mais utilizada para calcular medidas específicas, assim como a distância euclidiana simples e a distância euclidiana quadrática ou absoluta, que consiste na soma dos quadrados das diferenças, sem calcular a raiz quadrada.

Logo, a distância euclidiana pode ser calculada pela expressão:

$$D = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2} \quad (8)$$

onde os pares  $(X_1, Y_1)$  e  $(X_2, Y_2)$  são as coordenadas de pontos quaisquer no plano. Por meio desses pontos, pode-se entender o princípio de proximidade geométrica, cuja aplicação, em análise multivariada, é vista como a análise de agrupamento (*cluster*).

O método mais comum, porém, é o da classificação hierárquica, no qual os objetos são agrupados à semelhança de uma classificação taxonômica e representados em um gráfico com uma estrutura em árvore, denominada *dendrograma*. Para proceder essa classificação, é necessário definir matematicamente o que pode ser a proximidade, ou seja, a distância entre dois objetos, definindo-se, a partir daí, o critério de agrupamento de duas classes. Entre as medidas mais usuais, para estabelecer o conceito de distância entre dois objetos  $m$  e  $n$ , baseada nos valores de  $i$  variáveis, podem-se destacar as seguintes formas de mensuração:

1ª) Coeficiente Correlação Linear de *Pearson*, que possui uma expressão algébrica própria, mensurado pela equação:

$$r_{nm} = \frac{\sum_{i=1}^I (x_{in} - \bar{x}_n)(x_{im} - \bar{x}_m)}{\sqrt{\sum_{i=1}^I (x_{in} - \bar{x}_n)^2 \sum_{i=1}^I (x_{im} - \bar{x}_m)^2}} \quad (9)$$

2ª) Distância Euclidiana, que é a mais usual na análise de *cluster*. Ela é calculada com base na raiz quadrada da soma dos quadrados das diferenças dos valores de cada variável analisada, conforme a equação:

$$D_{n,m} = \sqrt{\sum_{i=1}^I (X_{in} - X_{im})^2} \quad (10)$$



3ª) Distância de *Manhattan*, que é mensurada com base na soma dos valores absolutos das diferenças para cada uma das variáveis, entre dois objetos, conforme a equação:

$$D_{nm} = \sum_{i=1}^I |X_{in} - X_{im}| \quad (11)$$

4ª) Distância de *Mahalanobis*, que se baseia na matriz de covariâncias conforme a equação:

$$D_{nm} = \sqrt{(X_n - X_m)C^{-1}(X_n - X_m)'} \quad (12)$$

onde C é denotada a matriz de covariância, que por sua vez, pode ser expressa como segue:

$$C = |C_{ij}| \quad (13)$$

Todavia, a componente da matriz Cij pode, ainda, ser vista da seguinte forma:

$$C_{ij} = \sum_{k=1}^n \frac{(X_{kj} - \bar{X}_j)(X_{ki} - \bar{X}_i)}{n} \quad (14)$$

O método da variância procura gerar conglomerados, de modo a minimizar a variância dentro do conglomerado.

5ª) Distância de *Chebychev*, que é calculada com base na distância entre dois objetos, valendo-se do valor absoluto da maior diferença dos valores para qualquer variável analisada.

Segundo Souza e Vicini (2005) a análise de *cluster* pode ser organizada, baseando-se no cálculo das distâncias euclidianas entre os objetos identificados no espaço multiplano de todas as variáveis consideradas. Logo, a distância euclidiana pode ser calculada com a fórmula (8) e seus respectivos pares de coordenadas de pontos quaisquer do plano. Uma vez que os objetos encontram-se ligados pela menor distância, é necessário definir igualmente a noção de distância entre os grupos de objetos ou individualmente, entre um objeto e um grupo. Os métodos mais usuais são: a inserção pelo vizinho mais próximo, a inserção pelo vizinho mais distante e a inserção pela distância média. Subsequente a esses procedimentos, identifica-se a coerência de grupos dentro do universo de objetos estudados e realizam-se as análises por meio de um pacote estatístico.

Determinados os processos de cálculo das distâncias, devem-se utilizar os métodos de aglomeração. Segundo Souza e Vicini (2005), os métodos aglomerativos ou métodos de aglomeração, isto é, a forma em que cada elemento será aglutinado a um *cluster* ou outro, dividem-se em métodos de encadeamento, métodos de variância e métodos de centroide. No método de encadeamento (*Linkage Methods*), os objetos se agrupam com base no cálculo da distância entre eles, podendo, essa distância, ser mínima; regra do vizinho mais próximo (*Single Linkage*), em que a distância entre o grupo formado e um outro é igual à menor das distâncias entre os elementos dos dois grupos, baseado na distância máxima; regra do vizinho mais distante (*Complete Linkage*), no qual a distância entre o grupo formado e um outro igual à maior das distâncias entre os elementos dos dois grupos ou ainda ser baseado na distância média entre todos os pares de objetos, em que cada membro de par é extraído de cada um dos conglomerados (*Average Linkage*). O método da variância procura gerar conglomerados de modo a minimizar a variância dentro do conglomerado.

Conforme salienta Lírio (2004), a análise de *cluster* pode ser sintetizada baseando-se nos seguintes procedimentos: deve-se frisar que, na opção pela análise de *cluster*, as distâncias entre os objetos estudados, dentro do espaço multiplano, constituído por eixos de todas as medidas realizadas (variáveis), são calculadas e, a seguir, os objetos são agrupados entre eles; depois do esquema de aglomeração, deve-se representar visualmente as etapas definidas em cada estágio de aglomeração, em que o processo assemelha-se a uma caminhada, na qual os objetos mais próximos podem ser alcançados com base em passos curtos, enquanto os mais distantes exigem passos mais longos ou pulos para serem alcançados.

A literatura recomenda a confirmação dos resultados de uma classificação por meio dos planos fatoriais, sendo uma técnica complementar à análise fatorial, permitindo interpretar mais rapidamente, em função dos caracteres avaliados, os agrupamentos que foram obtidos pela classificação.

Após formado o número de *clusters*, o pesquisador deverá decidir quantos *clusters* serão utilizados na análise. O ponto de corte para definição dos grupos similares geralmente segue o preceito apresentado por Hair et al. (2009), ou seja, é realizado na primeira grande diferença entre os coeficientes de aglomeração. Dessa maneira, é possível considerar quais grupos serão considerados similares ou não. Há outra forma de escolher o número de *clusters* empiricamente, na qual o pesquisador, com base na literatura específica do assunto, determina a melhor aglomeração formada.

A análise de *cluster* possui a propriedade de agrupar os casos semelhantes e o *cluster* serve como uma forma de identificar os cursos similares e os dissimilares nos centros.

### 2.2.2 Análise Fatorial

A análise fatorial surgiu no início do século XX, com Charles Spearman e Karl Pearson, que estudaram as medidas de inteligência (FIGUEIREDO FILHO, D.B.; SILVA JUNIOR, J. A., 2015). Spearman (1904) testou a hipótese de que diferentes testes de habilidade mental – habilidades em Matemática, raciocínio lógico, verbais, entre outras – poderiam ser explicados por um fator comum de inteligência, que ele denominou “g”. Segundo Manly (2004), enquanto estudava a correlação entre a pontuação obtida pelos alunos em vários testes, Spearman notou que muitas correlações observadas poderiam ser quantificadas por meio de um modelo mais simples. Assim, criou uma hipótese de que os desempenhos dos alunos em várias disciplinas são inter-relacionados, e essas inter-relações podem ser explicadas pelo nível de inteligência geral dos estudantes.

De acordo com Manly (ibid.), Spearman notou que a matriz possuía uma propriedade interessante: a razão entre duas linhas quaisquer é aproximadamente proporcional, se desconsiderada a diagonal principal da matriz.

Assim, Spearman sugeriu que cada um dos seis testes de inteligência (variáveis) pudesse ser descrito pela seguinte fórmula:

$$X_i = a_i \cdot F + \varepsilon_i$$

Sendo que:

$X_i$  é o  $i$ -ésimo escore da variável analisada depois de efetuada a padronização para a obtenção de médias iguais a zero e desvios padrão iguais a 1;

$F$  é o fator aleatório comum (inteligência geral) para todas as variáveis medidas;

$\varepsilon_i$  é um componente aleatório específico para cada teste de inteligência;

$a_i$  é a constante chamada de carga fatorial (*loading*), que mede a importância dos fatores na composição de cada variável (correlação).

O quadrado de  $a_i$  (carga fatorial) representa a proporção da variância de  $X_i$ , que é explicada pelo fator comum e também é denominada de comunalidade. Segundo Maroco (2007), “Spearman defendia que a performance de uma criança em um teste qualquer podia ser obtida pela soma de um fator geral  $F$  com uma habilidade específica  $\varepsilon_i$ ”. Generalizando a proposta de Spearman (1904), tem-se que o modelo de análise fatorial considera que as  $p$  variáveis observáveis ( $X_1, X_2, X_3, \dots, X_p$ ), extraídas de uma população com vetor de média  $\mu$  e

matriz de covariância  $\Sigma$ , são linearmente dependentes de algumas variáveis não observáveis  $F_1, F_2, F_3, \dots, F_m$ , denominadas de fatores comuns, e de  $p$  fontes adicionais de variação  $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \dots, \varepsilon_p$ , denominados de erros ou fatores específicos (JOHNSON e WICHERN, 2007).

De acordo com Lírio e Souza (2008), as variáveis originais podem ser escritas como uma combinação linear dos fatores mais o termo residual, que representa a dependência de uma variável em relação às demais, sendo que tais variáveis podem ser expostas algebricamente como pode ser vista na equação (17):

$$\begin{aligned} \mathbf{X}_1 &= \mathbf{a}_{11}\mathbf{F}_1 + \mathbf{a}_{12}\mathbf{F}_2 + \dots + \mathbf{a}_{1m}\mathbf{F}_m + \boldsymbol{\varepsilon}_1, \\ \mathbf{X}_2 &= \mathbf{a}_{21}\mathbf{F}_1 + \mathbf{a}_{22}\mathbf{F}_2 + \dots + \mathbf{a}_{2m}\mathbf{F}_m + \boldsymbol{\varepsilon}_2, \\ &\vdots \\ &\vdots \\ &\vdots \\ \mathbf{X}_p &= \mathbf{a}_{p1}\mathbf{F}_1 + \mathbf{a}_{p2}\mathbf{F}_2 + \dots + \mathbf{a}_{pm}\mathbf{F}_m + \boldsymbol{\varepsilon}_p, \end{aligned} \quad (17)$$

onde:

$a_{ij}$ : constantes,

$F_i$ : fatores comuns ou variáveis latentes,

$\boldsymbol{\varepsilon}$ : vetor aleatório chamado de erro ou fatores específicos

Para Mingotti (2007), a análise fatorial segue os seguintes passos:

- 1º) formulação do problema;
- 2º) construção da matriz de correlação;
- 3º) determinação dos autovalores e autovetores;
- 4º) rotação dos fatores;
- 5º) interpretação dos fatores;
- 6º) cálculo dos escores fatoriais e seleção das variáveis substitutas;
- 7º) determinação do ajuste do modelo.

Para a realização da análise fatorial, segundo Vicini (2005), é necessário que as variáveis sejam interligadas, o que pode ser comprovado pela correlação significativa entre as variáveis.

Como o propósito da análise fatorial é descrever o conjunto de dados com poucos constructos representativos, muitas vezes, para uma melhor interpretação dos fatores, é necessário realizar uma rotação de eixos na massa de dados. A rotação não compromete o

nível de explicação dos fatores sobre as variáveis e facilita a construção de cada fator, servindo, portanto, como artifício de análise sem influir na comunalidade.

De acordo com Mingotti (2007), ao rotar os fatores, dever-se-ia fazer com que cada fator tivesse cargas ou coeficientes não nulos, para apenas algumas variáveis, e que cada variável tivesse carregamentos não zero ou significativos, com uns poucos fatores, se possível, com apenas um, sendo que a variância explicada pelos fatores individuais é redistribuída por rotação. As rotações mais utilizadas são: Ortogonal, Varimax e Varimax Normalizada.

O principal objetivo dessa técnica é a parcimônia, pois procura definir a correlação entre as variáveis de modo simples e usando um número de fatores menor do que o número original de variáveis. Trata-se de um método utilizado para redução de dimensão, sendo levado em consideração o resumo de um grande conjunto de dados por meio de alguns poucos parâmetros que o descrevam adequadamente.

Tal análise tem por consequência a descoberta de um relacionamento entre as características e as unidades de uma determinada população por meio de evidências providas de uma amostra, podendo ser utilizada para testar modelos alternativos de associação, incluindo-se a determinação de como e quando dois ou mais grupos diferem de seu perfil multivariado.

O modelo fatorial sustenta-se na perspectiva de que variáveis possam ser agrupadas por suas correlações, ou seja, supõe-se que todas as variáveis dentro de um grupo sejam altamente correlacionadas, mas que possuam correlação relativamente pequena em relação às variáveis de grupos diferentes.

A melhor visualização do conjunto de dados pode ser facilitada depois da rotação dos fatores sem que o conjunto de dados perca sua variabilidade total. A rotação não compromete o nível de explicação dos fatores sobre as variáveis e facilita a alocação e a construção de cada fator, servindo, portanto, como artifício de análise sem influir na comunalidade.

Ao rotar os fatores, dever-se-ia fazer com que cada fator tivesse cargas ou coeficientes não nulos para apenas algumas variáveis, e que cada variável tivesse carregamentos não nulos ou significativos com poucos fatores, se possível, com apenas um, sendo que a variância explicada pelos fatores individuais é redistribuída por rotação. Entre as rotações pode-se citar:

- ortogonal: rotação de fatores em que os eixos são mantidos em ângulo reto;
- varimax: método ortogonal de rotação de fatores que minimiza o número de variáveis com altas cargas sobre um fator, reforçando a interpretabilidade dos fatores. É mais usada em aplicações e avalia as variâncias das cargas dentro de cada fator;

- oblíqua: rotação de fatores quando os eixos não são mantidos em ângulo reto.

Como a maior parte dos pacotes estatísticos de que o pesquisador poderá se valer usam a língua inglesa, de acordo com Pereira (1999), os conceitos a seguir são importantes para interpretar os dados:

a) O *factor loading*: é a medida de correlação entre a função derivada e as medidas originais. O quadrado do *factor loading* é a proporção de variação da variável que é explicada pelo fator. Pode ser interpretado de forma análoga a um coeficiente de correlação de Pearson.

b) O *factor score*: é a medida assumida pelos objetos estudados na função derivada da análise. Quanto mais a função é derivada, mais próximo o *factor score* estará das coordenadas de cada objeto.

c) O *eigenvalue*: é a medida de quanto de variância total das medidas realizadas podem ser explicadas pelo fator. Corresponde à soma dos quadrados dos *factor loadings* das funções (fatores) derivadas, ou seja, o *eigenvalue* avalia a contribuição do fator em relação ao modelo construído pela análise fatorial, sendo que um valor pequeno sugere pequena contribuição do fator na explicação das variáveis originais.

d) A *communality*: é a medida de quanto de variância de uma variável é explicada pelos fatores derivados pela análise fatorial. Corresponde à soma dos quadrados dos *factor loadings* da variável em cada um desses fatores, ou seja, a *communality* avalia a contribuição da variável ao modelo construído pela análise fatorial, sendo que uma comunalidade baixa sugere uma contribuição modesta da variável.

e) A *factor matrix*: é a matriz de correlação entre as variáveis originais e os fatores que foram encontrados, isto é, diz respeito a uma matriz de descrição dos *factor loadings* por cada variável original. Normalmente, a matriz utilizada para a interpretação dos resultados de uma análise fatorial é uma “matriz rotacionada”, que nada mais é do que um artifício para promover maior distinção entre as relações encontradas.

O propósito da análise fatorial é reduzir a dimensionalidade do sistema, conservando, da melhor forma possível, a configuração inicial. Em outras palavras, por meio da análise fatorial serão encontradas as melhores representações gráficas da estrutura multidimensional, procurando preservar o aspecto original da melhor maneira.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo exploratório que objetiva conhecer e obter maiores informações sobre o comportamento das variáveis utilizadas na elaboração do Índice  $Nfte_{(G)}$  utilizado para distribuição de recursos nas instituições públicas.

Segundo Gil (2007), a pesquisa exploratória tem por objetivo desenvolver, esclarecer e modificar conceito e ideias, bem como proporcionar uma visão geral sobre determinado assunto.

#### 3.2 ÁREA DE ESTUDO E AS VARIÁVEIS ANALISADAS

O estudo foi desenvolvido na UFSM, nos oito centros de ensino, nos cursos em que a alocação dos recursos é feita por meio do Índice Aluno Equivalente de Graduação, a seguir descritos:

CAL – Centro de Artes e Letras (8 cursos selecionados)

1. DIV – Desenho Industrial – Programação Visual
2. AVB – Artes Visuais – Bacharelado em Desenho e Plástica
3. AVL – Artes Visuais Licenciatura
4. ML – Música Licenciatura
5. LPL – Letras (Licenciatura) – Português e Literaturas de Língua Portuguesa
6. LI – Letras (Licenciatura) – Português e Literaturas de Língua Inglesa
7. LE – Letras (Licenciatura) – Português e Literaturas de Língua Espanhola
8. DIP – Desenho Industrial – Projeto de Produto

CE- Centro de Educação (3 cursos selecionados)

1. PN – Pedagogia Noturno
2. PD – Pedagogia Diurno
3. EES – Educação Especial

CCSH – Centro de Ciências Sociais e Humanas (12 cursos selecionados)

1. FL – Filosofia

2. H – História Licenciatura/Bacharelado
3. CCN – Ciências Contábeis Noturno
4. DD – Direito Diurno
5. CEN – Ciências Econômicas Noturno
6. CPP – Comunicação Social – Habilitação Publicidade e Propaganda
7. CRP – Comunicação Social – Habilitação Relações Públicas
8. AR – Arquivologia
9. AN – Administração Noturno
10. CED – Ciências Econômicas Diurno
11. CSB – Ciências Sociais Bacharelado
12. CCD – Ciências Contábeis Diurno

CCS – Centro de Ciências da Saúde (5 cursos selecionados)

1. M – Medicina
2. O – Odontologia
3. FO – Fonoaudiologia
4. E – Enfermagem
5. FI – Fisioterapia

CCR – Centro de Ciências Rurais (1 curso selecionado)

1. Z – Zootecnia

CCNE – Centro de Ciências Naturais e Exatas (8 cursos selecionados)

1. QL – Química Licenciatura
2. QI – Química Industrial
3. GB – Geografia Bacharelado
4. FB – Física Bacharelado
5. MLN – Matemática Licenciatura noturno
6. FLN – Física Licenciatura noturno
7. ME – Meteorologia
8. QB – Química Bacharelado

CEFD – Centro de Educação Física e Desportos (2 cursos selecionados)

1. EFL – Educação Física Licenciatura



2. EFB – Educação Física Bacharelado

CT – Centro de Tecnologia (6 cursos selecionados)

1. EC – Engenharia Civil
2. EE – Engenharia Elétrica
3. EM – Engenharia Mecânica
4. EQ – Engenharia Química
5. C – Computação
6. ART – Arquitetura

Os cursos selecionados para o estudo foram os de tempo integral, ou seja, os cursos com  $N_i$  diferente de zero e cursos com  $N_i > N_{di}$ , correspondendo a 45 cursos, dos oito Centros de Ensino da UFSM, no período de 2010 a 2013. Os dados foram obtidos junto ao Centro de Processamento de Dados, conforme podem ser visualizados no apêndice 1.

As variáveis a serem analisadas em cada curso foram:

1. Duração média dos cursos (D)
2. Número de diplomados ( $N_{di}$ )
3. Número de matriculados ( $N_i$ )
4. Peso do Grupo (PG)
5. Fator de retenção (R)
6. Bônus por turno (BT)
7. Bônus fora de Sede (BFS)

### 3.3 MÉTODO DE ANÁLISE

Os dados foram analisados por meio da estatística descritiva, análise de *cluster* e análise fatorial. A análise de *cluster* foi utilizada para verificar quais os cursos são mais similares e o mais dissimilares em relação às variáveis estudadas. A métrica utilizada foi a distância euclidiana e o método de ligação será o método de Ward.

Vencida essa etapa, foi realizada a análise fatorial com o intuito de verificar quais as variáveis apresentavam maior coeficiente e, portanto, maior importância na formação do índice. Nessa etapa, os fatores serão estimados pelo método da análise de componentes principais, em que se utilizou a matriz de correlação para a estimação dos fatores.

O critério de seleção dos fatores foi aquele em que os autovalores apresentarem valores superiores a 1 e um percentual mínimo de explicação em torno de 70%. Para a interpretação adequada dos planos fatoriais, a análise foi realizada, em um primeiro momento, sem rotação e, num segundo momento, com a realização de rotações do tipo Varimax normalizada.

Procura-se, por meio dessa análise, verificar qual ou quais as variáveis possuem maior impacto no índice  $Nfte_{(G)}$  de cada curso da UFSM. Com base na interpretação dos *clusters* obtidos e a identificação das variáveis impactantes obtidas pela análise fatorial, identificam-se variáveis que melhorem o desempenho do índice de alocação de recursos.

As análises foram feitas por meio do programa estatístico Statistica Windows versão 9.0.

## 4 RESULTADOS

Serão apresentados os resultados da estatística descritiva, que busca caracterizar cada curso de graduação e centros de ensino individualmente. Subsequentemente, aplica-se a análise de cluster para se ter uma visão conjunta do comportamento entre os cursos de graduação e entre os centros de ensino, posteriormente, utiliza-se a análise fatorial para verificar quais variáveis apresentam maior coeficiente e, portanto, maior eficiência na formação do índice  $Nfte_{(G)}$ .

### 4.1 ESTATÍSTICA DESCRITIVA

O índice  $Nfte_{(G)}$  de cada IFES é elaborado com o somatório do  $Nfte_{(G)}$  de cada curso. Média, desvio padrão, coeficiente de variação, valores máximos e mínimos foram calculados com os dados dos índices por ano, no período de 2010 a 2013 de 45 cursos de graduação, totalizando 180 observações.

Tabela 1 – Estatística descritiva dos 45 cursos referente às variáveis que formam o  $Nfte_{(G)}$ , no período de 2010 à 2013

2010								
	D	Ni	Ndi	PG	R	BT	BFS	Nfte
<b>Média</b>	4,38	40,93	26,49	1,63	0,11	1,01	1	294,23
<b>Máx.</b>	6	112	104	4,5	0,1325	1,07	1	3044,52
<b>Mín.</b>	3	15	3	1	0,065	1	1	38,07
<b>D.Pad.</b>	0,61	20,66	19,58	0,88	0,02	0,03	0	495,78
<b>C.V.</b>	0,14	0,50	0,74	0,54	0,22	0,03	0	1,69
2011								
<b>Média</b>	4,38	41,38	26,91	1,63	0,11	1,01	1	299,05
<b>Máx.</b>	6	114	99	4,5	0,1325	1,07	1	2948,00
<b>Mín.</b>	3	14	6	1	0,065	1	1	52,14
<b>D.Pad.</b>	0,61	21,03	19,48	0,88	0,02	0,03	0	487,91
<b>C.V.</b>	0,14	0,51	0,72	0,54	0,22	0,03	0	1,63
2012								
<b>Média</b>	4,40	41,18	24,87	1,63	0,11	1,01	1	296,28
<b>Máx.</b>	6	123	103	4,5	0,1325	1,07	1	3096,77
<b>Mín.</b>	3	12	5	1	0,065	1	1	59,22
<b>D.Pad.</b>	0,62	21,99	19,10	0,88	0,02	0,03	0	518,36
<b>C.V.</b>	0,14	0,53	0,77	0,54	0,22	0,03	0	1,75
2013								
<b>Média</b>	4,40	41,36	25,60	1,63	0,11	1,01	1	298,64
<b>Máx.</b>	6	123	98	4,5	0,1325	1,07	1	2986,74
<b>Mín.</b>	3	11	4	1	0,065	1	1	37,26
<b>D.Pad.</b>	0,62	22,55	19,88	0,88	0,02	0,03	0	510,57
<b>C.V.</b>	0,14	0,55	0,78	0,54	0,22	0,03	0	1,71

Fonte: Centro de Processamento de Dados da UFSM.

Pode-se constatar, na Tabela 1, que a variável BSF se mantém constante ao longo do período. Constata-se também que Ni e Ndi são os valores que têm as maiores médias respectivamente. Provavelmente, serão as médias que determinarão os *clusters*.

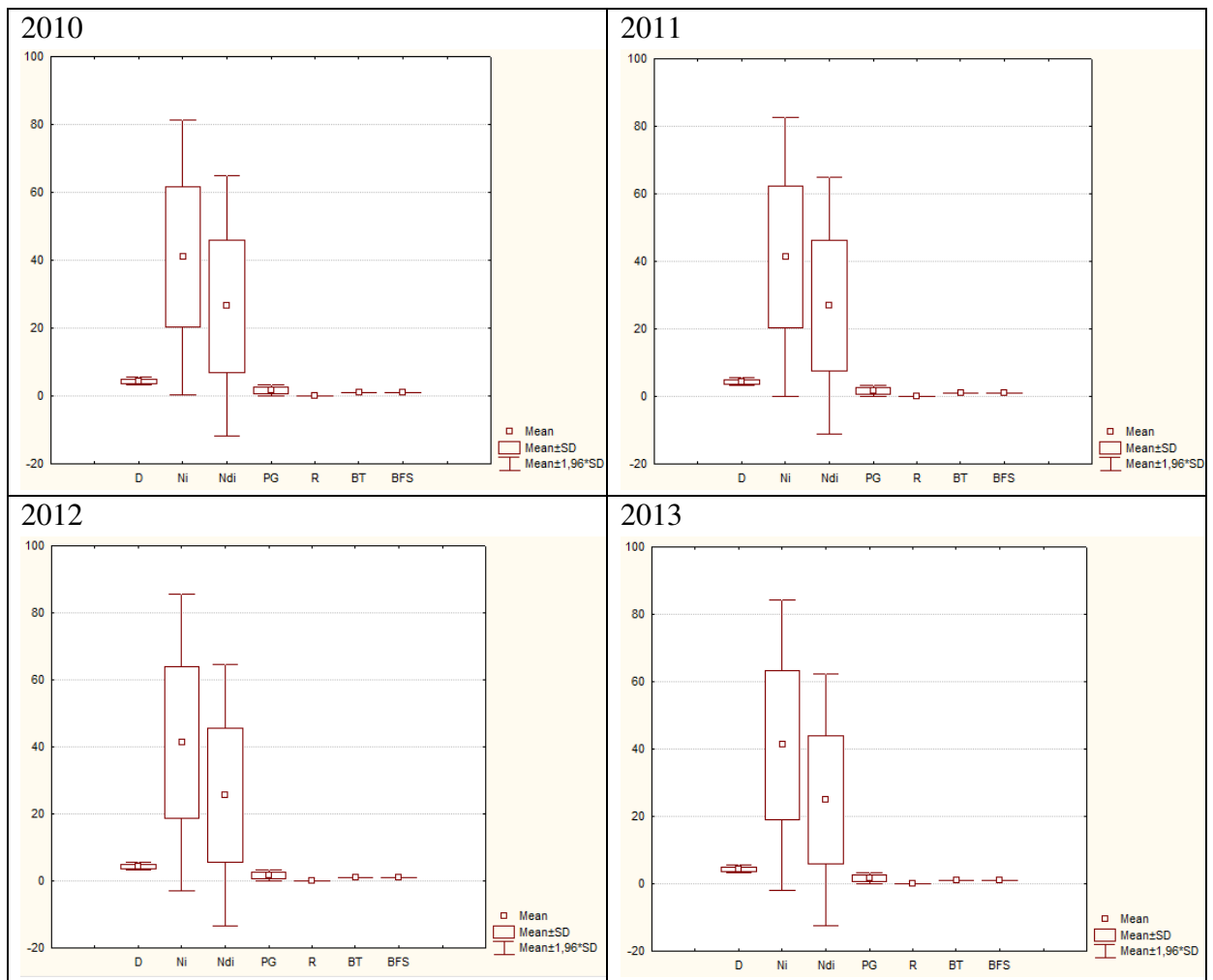
Tabela 2 – Estatística descritiva dos 45 cursos referente à média das variáveis que formam o Nfte<sub>(G)</sub>, no período de 2010 a 2013.

	<b>D</b>	<b>Ni</b>	<b>Ndi</b>	<b>PG</b>	<b>R</b>	<b>BT</b>	<b>BFS</b>	<b>NfteG</b>
<b>Média</b>	4,39	41,21	25,97	1,63	0,11	1,01	1,00	297,05
<b>Máx.</b>	6,00	118,00	101,00	4,50	0,13	1,07	1,00	3019,01
<b>Mín.</b>	3,00	13,00	4,50	1,00	0,07	1,00	1,00	46,67
<b>D.Pad.</b>	0,01	0,21	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00	2,24
<b>C.V.</b>	0,002	0,005	0,035	0,000	0,0008	0,00	0,000	0,007

A maior média, considerando a média dos quatro anos do estudo realizado, o número de ingressantes (Ni) com 41,21, sendo que a média geral do Nfte<sub>(G)</sub> de cada curso, no período analisado, foi de 297,05.

Após a análise descritiva, foram selecionados 20% dos cursos com maior Nfte<sub>(G)</sub> na UFSM, por ano, como apresentado na Figura 2. Ao se realizar a análise por curso durante os quatro anos, na maioria das vezes, os cursos se mantiveram inalterados em relação ao índice de distribuição de recursos.

Figura 2 – *Box-Plot* das variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$ , por ano



Para efeito de comparação, elencaram-se 20% dos cursos com menor  $Nfte_{(G)}$ , dessa forma, será possível comparar os cursos de menor aporte financeiro com os de maior, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – 20% dos cursos com maior índice  $Nfte_{(G)}$ , no período de 2010 a 2013.

CURSOS	D	Ni	Ndi	PG	R	BT	BFS	$Nfte_{(G)}$
<b>2010</b>								
M	6	112	104	4,5	0,065	1	1	3045
O	5	69	64	4,5	0,065	1	1	1562
Z	4	73	46	4,5	0,065	1	1	1003
EC	5	78	50	2	0,082	1	1	611
EE	5	60	37	2	0,082	1	1	458
EM	5	49	39	2	0,082	1	1	447
EQ	5	71	25	2	0,082	1	1	386
EFL	4	68	54	1,5	0,066	1	1	366
PD	4	81	71	1	0,1	1	1	322
<b>2011</b>								
M	6	114	99	4,5	0,065	1	1	2948
O	5	70	66	4,5	0,065	1	1	1604
Z	4	73	46	4,5	0,065	1	1	1003
EC	5	76	53	2	0,082	1	1	631
EE	5	61	46	2	0,082	1	1	535
EM	5	50	47	2	0,082	1	1	516
EFL	4	67	63	1,5	0,066	1	1	409
EQ	5	72	26	2	0,082	1	1	396
PD	4	87	65	1	0,1	1	1	308
<b>2012</b>								
M	6	123	103	4,5	0,065	1	1	3097
O	5	71	63	4,5	0,065	1	1	1555
Z	5	73	49	4,5	0,065	1	1	1309
EC	5	78	66	2	0,082	1	1	744
EE	5	60	47	2	0,082	1	1	541
EM	5	50	41	2	0,082	1	1	466
EQ	5	71	20	2	0,082	1	1	344
EFL	4	67	44	1,5	0,066	1	1	316
EFB	4	67	38	1,5	0,066	1	1	287
<b>2013</b>								
M	6	123	98	4,5	0,065	1	1	2987
O	5	72	60	4,5	0,065	1	1	1505
Z	5	74	57	4,5	0,065	1	1	1461
EC	5	77	73	2	0,082	1	1	800
EE	5	61	40	2	0,082	1	1	485
EM	5	51	36	2	0,082	1	1	427
EQ	5	72	20	2	0,082	1	1	346
EFB	4	67	42	1,5	0,066	1	1	306
PD	4	88	63	1	0,1	1	1	302

Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

Na Tabela 2, constata-se que, com o passar dos anos, os cursos mantiveram as mesmas posições em relação ao aporte financeiro alocado, nos cursos com maior  $Nfte_{(G)}$ , BT e BFS permanecem constantes.

Tabela 4 – 20% dos cursos com menor média do índice  $Nfte_{(G)}$  no período de 2010 a 2013

CURSOS	D	Ni	Ndi	PG	R	BT	BFS	$Nfte_{(G)}$
<b>2010</b>								
ML	4	15	3	1,5	0,115	1	1	38
AR	3	28	16	1	0,12	1	1	63
AVL	4	17	8	1,5	0,115	1	1	67
LI	4	33	10	1	0,115	1	1	68
CRP	4	30	11	1	0,12	1	1	68
FO	4	28	9	1,5	0,066	1	1	86
CEN	5	39	8	1	0,12	1,07	1	89
QB	4	21	7	2	0,1325	1	1	91
LE	5	31	12	1	0,115	1,07	1	97
<b>2011</b>								
ML	4	14	6	1,5	0,115	1	1	52
AR	3	30	16	1	0,12	1	1	64
LE	5	29	6	1	0,115	1,07	1	67
LI	4	35	11	1	0,115	1	1	73
AVL	4	16	10	1,5	0,115	1	1	76
CRP	4	30	14	1	0,12	1	1	79
FB	4	23	6	2	0,1325	1	1	88
CCD	5	40	9	1	0,12	1	1	89
LPL	4	35	17	1	0,115	1	1	94
<b>2012</b>								
LI	4	35	7	1	0,115	1	1	59
LE	5	29	7	1	0,115	1,07	1	71
AR	3	29	19	1	0,12	1	1	71
ML	4	12	12	1,5	0,115	1	1	80
LPL	4	35	14	1	0,115	1	1	83
FB	4	21	6	2	0,1325	1	1	84
CPP	4	32	17	1	0,12	1	1	91
CED	4	40	15	1	0,12	1	1	92
FLN	5	17	5	2	0,1325	1,07	1	93
<b>2013</b>								
ML	4	11	4	1,5	0,115	1	1	37
ME	4	16	4	2	0,1325	1	1	60
AVL	4	18	8	1,5	0,115	1	1	69
DIV	4	20	8	1,5	0,115	1	1	72
FB	4	20	5	2	0,1325	1	1	75
LE	5	25	10	1	0,115	1,07	1	80
LPL	4	29	15	1	0,115	1	1	81
DIP	4	20	10	1,5	0,115	1	1	82
<b>CURSOS</b>	<b>D</b>	<b>Ni</b>	<b>Ndi</b>	<b>PG</b>	<b>R</b>	<b>BT</b>	<b>BFS</b>	<b><math>Nfte_{(G)}</math></b>
<b>2013</b>								
CRP	4	30	15	1	0,12	1	1	82

Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

Os cursos com menor  $Nfte_{(G)}$  apresentam maior variabilidade do que os cursos com maior índice, provavelmente pelo motivo de que cursos com menor  $Nfte_{(G)}$  não possuem suas metas estabelecidas e/ou realizadas a todo o ano. Também é possível inferir que os cursos com maior  $Nfte_{(G)}$  já atingiu todas as metas para alcançar maior proporção na distribuição de recursos. Isso leva a supor que os cursos que estão em busca de melhorar esse índice, dependendo do calendário acadêmico, conseguem alcançar melhores resultados. Também fica inalterado o BFS, como foi observado nos cursos de maior índice  $Nfte_{(G)}$ .

Essa análise descritiva mostra o comportamento dos cursos em termos do  $Nfte_{(G)}$  durante os quatro anos de forma individualizada. Busca-se, agora, analisar o comportamento conjunto destes cursos.

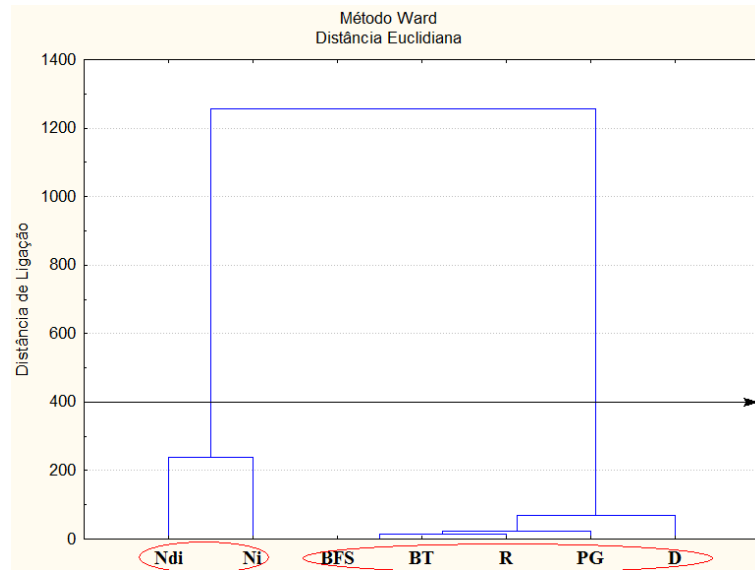
## 4.2 ANÁLISE DE CLUSTER

### 4.2.1 Análise de *Cluster* de 45 cursos de graduação

As tabelas apresentadas possuem uma representação gráfica muito útil e muito usada em Análise de *Cluster* conhecida como dendrograma (gráfico em forma de árvore). A escala horizontal de cima para baixo indica o nível de similaridade. No eixo vertical são marcados os objetos (cursos), numa ordem conveniente as linhas horizontais partindo dos objetos, são considerados semelhantes. A grande vantagem do dendrograma é mostrar graficamente o quanto é necessário “relaxar” o nível de parença para considerar grupos próximos. Ao observar a Figura 3, nota-se que o maior salto é identificado nas linhas próximo à esquerda, sugerindo a existência de dois grupos homogêneos: (Ni, Ndi) e ( BT, R, PG, D). A métrica utilizada foi a distância euclidiana e o método de aglomeração foi o de Ward, realizado ano a ano, de 2010 a 2013. As variáveis que foram consideradas nessa análise foram D, R, BT, PG, Ndi, Ni, durante os quatro anos, sendo que não foi considerado o BFS por apresentar valor constante.

Figura 3 – Dendrograma formado das variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$  de 45 cursos nos quatro anos





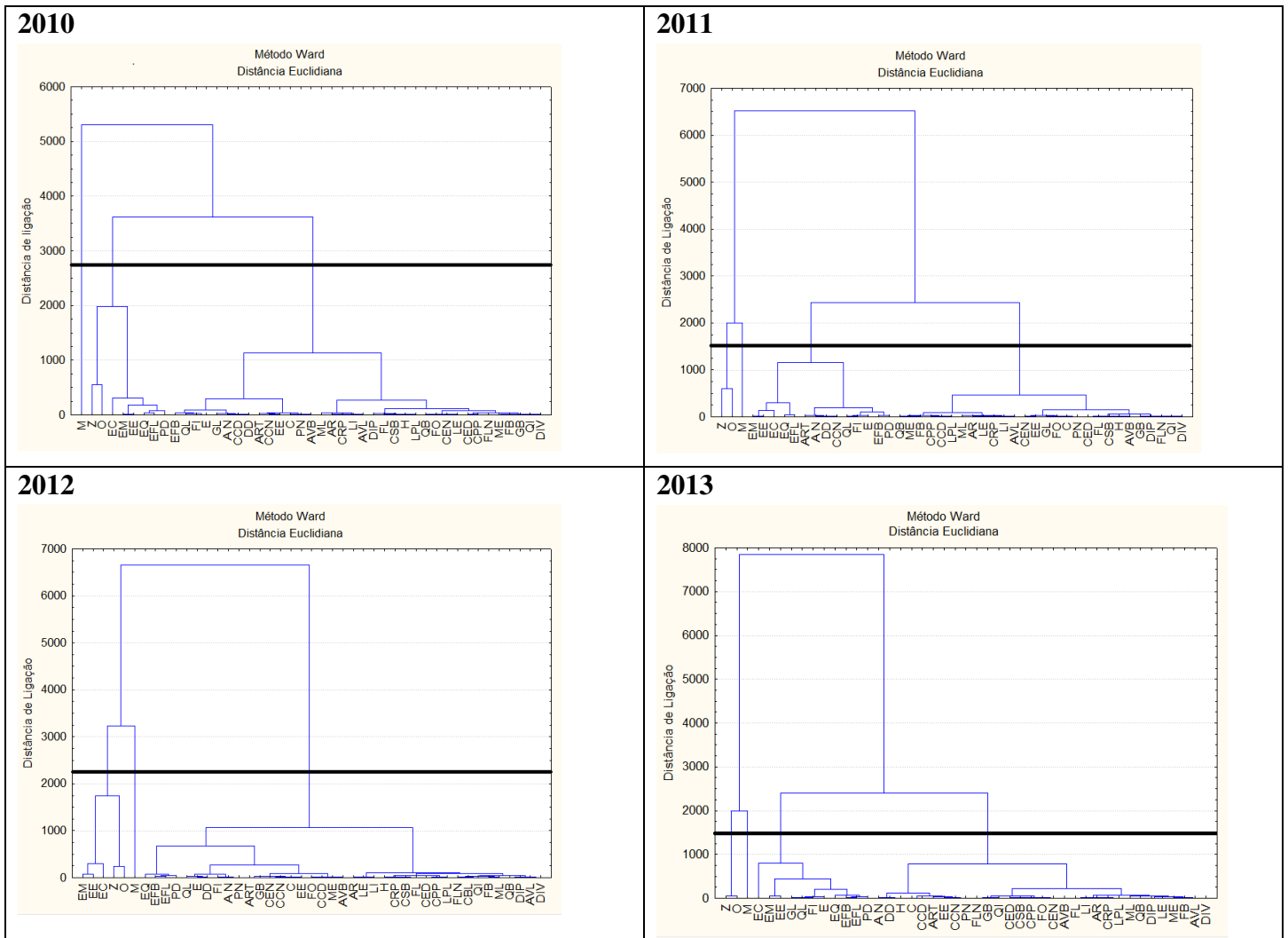
Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

Pode-se observar na Figura 3 que as variáveis mais similares são Ndi e Ni, e são as variáveis que apresentam maior média individualmente ao longo do período analisado e se mantiveram similares ao longo do período estudado. Essas variáveis são as únicas que podem ser diretamente alteradas por meio de ações realizadas pelos gestores da instituição.

Durante todos os anos analisados, a variável retenção R é a mais discrepante, correspondendo à menor média. Além disso, verifica-se que os *clusters* apresentam a mesma estrutura de aglomeração, não sendo necessário realizar uma análise por ano, ou seja, verifica-se que não houve uma alteração ou um melhoramento na distribuição dos recursos, pois as variáveis comportam-se de maneiras similares.

Com o intuito de verificar o agrupamento entre os cursos considerando-se as variáveis D, R, BT, PG, Ndi, Ni, realizou-se um agrupamento por ano, conforme mostra a Figura 4.

Figura 4 – Dendrograma dos 45 cursos analisados, da UFSM, no período de 2010 a 2013.



Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

Com o intuito de verificar os cursos mais similares, realizou-se a análise de *cluster*, considerando-os como variáveis. Constatou-se, também, que nos quatro anos analisados, a subdivisão dos grupos se caracterizou igualmente.

Observa-se, na Figura 4, que, ao longo dos anos, os cursos mais discrepantes foram Medicina, Zootecnia, Engenharia Civil e Engenharia Mecânica, por apresentarem maior percentual na distribuição de recursos. Os cursos mais similares foram os cursos de licenciaturas.

Quatro *clusters* foram formados, o primeiro grupo foi formado com um único curso, Medicina. O segundo grupo foi desenvolvido por dois cursos, Zootecnia e Odontologia. O terceiro grupo foi formado por sete cursos: Ciências Sociais Bacharelado, Física Licenciatura noturno, Administração noturno, Ciências Contábeis noturno, Pedagogia noturno, Ciências

Econômicas noturno e Letras (Licenciatura) – Português e Literaturas de Língua Espanhola. O último grupo foi formado com 35 cursos: Administração noturno; Pedagogia diurno; Engenharia Química; Engenharia Mecânica; Engenharia Elétrica; Engenharia Civil; Ciências Contábeis diurno, Direito diurno, História Licenciatura/Bacharelado, Fonoaudiologia, Arquivologia, Educação Física Licenciatura, Educação Física Bacharelado, Fisioterapia, Enfermagem, Química Bacharelado, Meteorologia, Física Bacharelado, Geografia Bacharelado, Química Industrial, Computação, Geografia Licenciatura, Química Licenciatura, Engenharia Elétrica, Filosofia, Comunicação Social – Habilitação Relações Públicas, Letras (Licenciatura) – Português e Literaturas de Língua Inglesa, Ciências Econômicas diurno, Comunicação Social – Habilitação Publicidade E Propaganda, Letras (Licenciatura) – Português e Literaturas de Língua Portuguesa, Artes Visuais – Bacharelado em Desenho e Plástica, Música Licenciatura, Artes Visuais Licenciatura, Desenho Industrial – Projeto de Produto, Desenho Industrial – Programação Visual.

Pode-se concluir com a Análise de Cluster dos 4 anos analisados na subdivisão dos 45 cursos, que o primeiro grupo com apenas um curso de graduação (Medicina) tem o mesmo peso que o último grupo com 35 cursos de graduação.

#### **4.2.2 Análise de *Cluster* por centros de ensino**

Para a realização dessa análise, foi subdividido os cursos de graduação por centros de ensino. Trinta e nove cursos de graduação em cinco centros de ensino. Os centros de ensino foram escolhidos devido a quantidade de cursos de graduação que se enquadram no índice referente a fórmula (1) e que tenham no mínimo cinco cursos para que possam ser analisados entre si.

##### *4.2.2.1 Centro de Artes e Letras (CAL)*

Oito cursos de graduação foram selecionados no Centro de Artes e Letras: Desenho Industrial – Programação Visual (DIV), Artes Visuais – Bacharelado em Desenho e Plástica (AVB), Artes Visuais Licenciatura (AVL), Música Licenciatura (ML), Letras (Licenciatura) – Português e Literaturas de Língua Portuguesa (LPL), Letras (Licenciatura) – Português e Literaturas de Língua Inglesa (LI), Letras (Licenciatura) – Português e Literaturas de Língua Espanhola e Desenho Industrial – Projeto de Produto.

Para cada variável que compõe o índice  $Nfte_{(G)}$  dos cursos de graduação foi calculado a média aritmética dessas variáveis no período de quatro anos. Na Tabela 5 está exposto o resultado dessas médias com o cálculo do  $Nfte_{(G)}$  calculado pela fórmula (1).

Tabela 5 – Média das variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$  de oito cursos de graduação do CAL

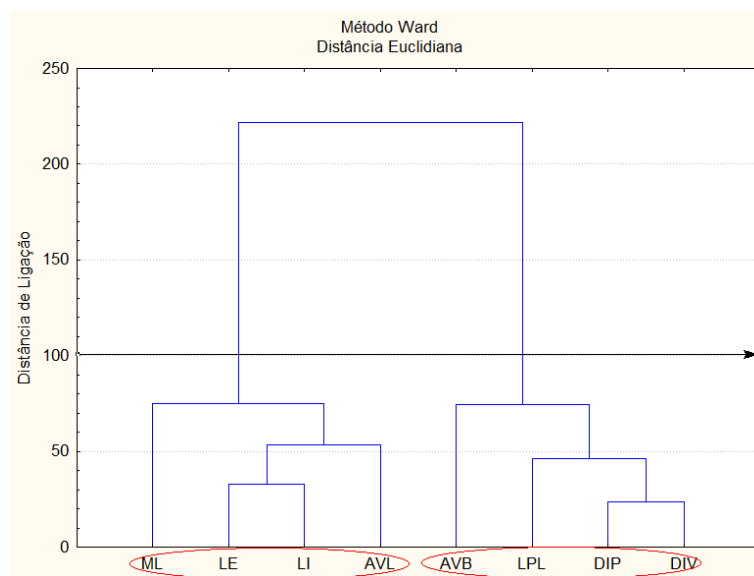
	<b>DIV</b>	<b>AVB</b>	<b>AVL</b>	<b>ML</b>	<b>LPL</b>	<b>LI</b>	<b>LE</b>	<b>DIP</b>
<b>D</b>	4	4	4	4	4	4	5	4
<b>Ni</b>	20	31	17,25	13	33,5	34,25	28,5	20
<b>Ndi</b>	14,5	16	10,25	6,25	17,75	10,75	8,75	15,75
<b>PG</b>	1,5	1,5	1,5	1,5	1	1	1	1,5
<b>R</b>	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115
<b>BT</b>	1	1	1	1	1	1	1,07	1
<b>BFS</b>	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Nfte<sub>(G)</sub></b>	105,3	129,5	79,1	51,9	94,9	71,4	78,6	111,7

Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

Na tabela 5, observa-se nas colunas, os cursos de graduação e nas linhas as médias das variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$  de cada curso de graduação, no período de 2010 a 2013. Observa-se também que os cursos que obtiveram maior índice  $Nfte_{(G)}$  foram os cursos AVB e DIP com 129,5 e 111,7 respectivamente. Os cursos que obtiveram menor índice  $Nfte_{(G)}$  respectivamente foram: ML com 51,9 e LI com 71,4.

Posteriormente a elaboração da tabela, foi feito a Análise de *Cluster* dos quatro anos subsequentes com os oito cursos de graduação.

Figura 5 – *Cluster* formado pelos índices  $Nfte_{(G)}$  de 8 cursos de graduação do Centro de Artes e Letras (CAL) da UFSM no período de 2010 a 2013



Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

Ao observar a Figura 5, há a existência de dois grupos homogêneos: (ML, LE, LI e AVL) e (AVB, LPL, DIP e DIV). A métrica utilizada foi a distância euclidiana e o método de aglomeração foi o de Ward, realizado ano a ano, de 2010 a 2013. As variáveis que foram consideradas nessa análise foram os índices  $Nfte_{(G)}$  dos oito cursos de graduação durante os quatro anos.

Os cursos mais similares de acordo com a Figura 5 são: DIV e DIP. O curso de graduação que teve o  $Nfte_{(G)}$  mais diferenciado é o ML. Ao analisar a Tabela 5, verifica-se que os cursos DIP e DIV apresentam valores para o  $Nfte_{(G)}$  muito próximos 111,7 e 105,3, concomitantemente considerando a média dos 4 anos. O curso de ML apresenta média de 51,9, desta forma, observa-se que o curso é diferenciado dos demais por apresentar menor índice  $Nfte_{(G)}$ . O curso com maior média de  $Nfte_{(G)}$  é o AVB com valor de 129,5, sendo este o curso que deve servir de benchmark para o CAL. Observa-se na Figura 5 que os cursos AVB, LPL, DIP e DIV são os cursos que mais contribuem para a formação no índice  $Nfte_{(G)}$  no CAL.

#### 4.2.2.2 Centro de Ciências Sociais e Humanas (CCSH)

No período dos quatro anos analisados, foi calculada a média das variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$  de doze cursos de graduação do Centro de Ciências Sociais e Humanas da UFSM. Os cursos selecionados foram: Filosofia (F), História Licenciatura/Bacharelado (H), Ciências Contábeis Noturno (CCN), Direito Diurno (DD), Ciências Econômicas Diurno (CEN), Comunicação Social – Habilitação Publicidade e Propaganda (CPP), Comunicação Social – Habilitação Relações Públicas (CRP), Arquivologia (AR), Administração Noturno (AR), Ciências Econômicas Diurno (CED), Ciências Sociais Bacharelado (CSB) e Ciências Contábeis Diurno (CCD).

Para cada variável que compõe o índice  $Nfte_{(G)}$  dos cursos de graduação foi calculado a média aritmética dessas variáveis no período de quatro anos. Na Tabela 6 está exposto o resultado dessas médias com o cálculo do  $Nfte_{(G)}$  calculado pela fórmula (1).

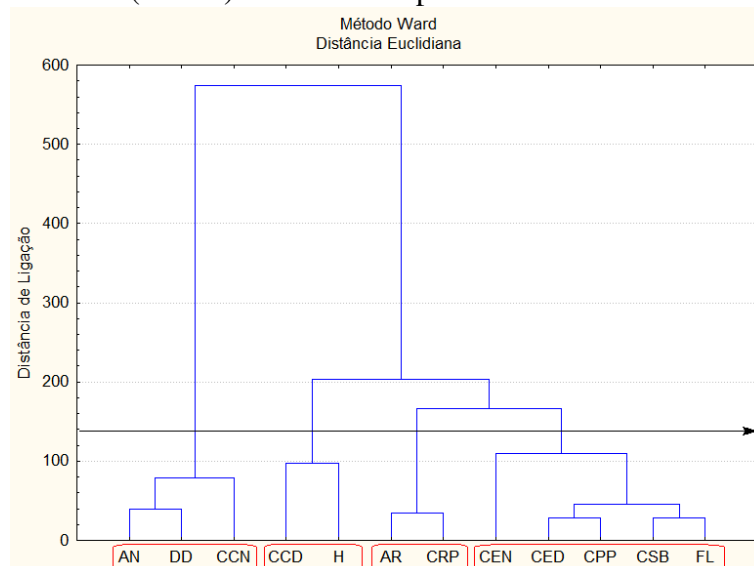
Tabela 6 - Média das variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$  de doze cursos de graduação do CCSH

CURSOS	FL	H	CCN	DD	CEN	CPP	CRP	AR	NA	CED	CSB	CCD
<b>D</b>	4	5	5	5	5	4	4	3	5	4	4	5
<b>Ni</b>	35,75	40	40	40,25	38,75	31	30,75	29,25	49,75	40	38,25	40,5
<b>Ndi</b>	22,75	20,25	28	37,25	16,75	21	15	18,5	29,5	19,75	20,75	21
<b>PG</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>R</b>	0,1	0,1	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
<b>BT</b>	1	1	1,07	1	1,07	1	1	1	1,07	1	1,07	1
<b>BFS</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Nfte</b>	113,1	136,1	183,8	212,4	129,8	104,1	83,0	70,2	203,8	108,7	118,2	142,0

Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

Observa-se na Tabela 6 que os cursos que obtiveram maior índice  $Nfte_{(G)}$  foram os cursos DD e AN com 212,4 e 203,8 respectivamente. Os cursos que obtiveram menor índice  $Nfte_{(G)}$  respectivamente foram: AR com 70,2 e CRP com 83. Posteriormente a elaboração da tabela, foi feita a Análise de *Cluster* dos quatro anos subsequentes com os doze cursos de graduação.

Figura 6 – *Cluster* formado pelos índices  $Nfte_{(G)}$  dos cursos de graduação do Centro de Ciências Sociais e Humanas (CCSH) da UFSM no período de 2010 a 2013



Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

Observa-se na Figura 6, que os cursos mais similares são CED e CPP; CSB e FL, AR e CRP; AN e DD com CCN; CCD e H, desta forma obteve-se 4 grupos distintos. Nos grupos

formados NA, DD e CCN são os mais diferentes, que são cursos que apresentam maior índice de alocação de recursos do NfTe.

#### 4.2.2.3 Centro de Ciências da Saúde (CCS)

No período dos quatro anos analisados, foi calculada a média das variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$  de cinco cursos de graduação do Centro de Ciências da Saúde da UFSM. Os cursos selecionados foram: Medicina (M), Odontologia (O), Fonoaudiologia (FO), Enfermagem (E), Fisioterapia (FI), conforme Tabela 7.

Tabela 7 - Média das variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$  de cinco cursos de graduação do CCS

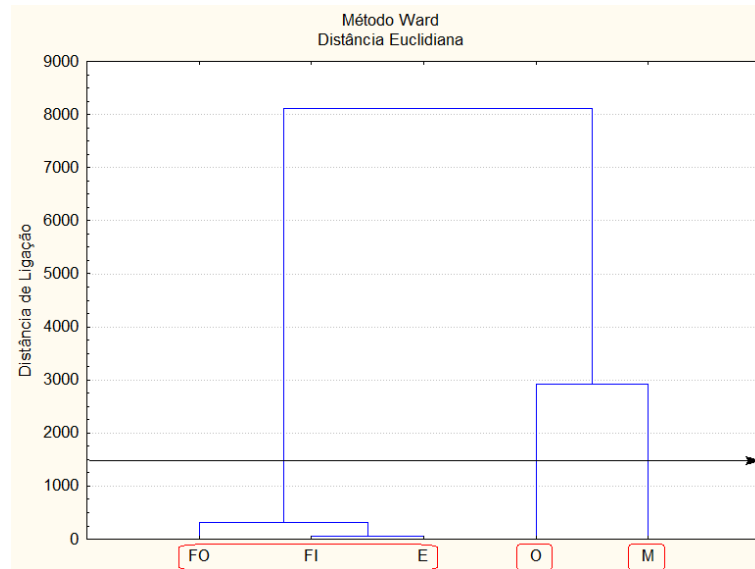
<b>CURSOS</b>	<b>M</b>	<b>O</b>	<b>E</b>	<b>FI</b>	<b>FO</b>
<b>D</b>	6	5	4	4	4
<b>Ni</b>	118	70,5	48	45,25	29,5
<b>Ndi</b>	101	63,25	35,25	34	15,25
<b>PG</b>	4,5	4,5	1,5	1,5	1,5
<b>R</b>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
<b>BT</b>	1	1	1	1	1
<b>BFS</b>	1	1	1	1	1
<b>Nfte</b>	3019,0	1556,4	244,6	234,3	118,9

Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

Na Tabela 7, pode-se observar nas colunas, os cursos de graduação e nas linhas as médias das variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$  de cada curso de graduação, no período de 2010 a 2013. Os cursos que obtiveram maior índice  $Nfte_{(G)}$  foram os cursos M e O com 3019 e 1556,4, respectivamente. Os cursos que obtiveram menor índice  $Nfte_{(G)}$  foram: FO com 118,9 e FI com 234,3, respectivamente.

Posteriormente a elaboração da Tabela, realizou-se a Análise de *Cluster* dos quatro anos subsequentes com os cinco cursos de graduação.

Figura 7 – *Cluster* formado pelos índices  $Nfte_{(G)}$  de 5 cursos de graduação do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da UFSM no período de 2010 a 2013



Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

Formou-se 3 grupos, os mais similares são FI e E seguido do FO, um grupo separado foi formado pelo cursos O e M, os cursos FO e FI são os que apresentam maior índice  $Nfte_{(G)}$ .

#### 4.2.2.4 Centro de Ciências Naturais e Exatas (CCNE)

No período dos quatro anos analisados, foi calculada a média das variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$  de oito cursos de graduação do Centro de Ciências Naturais e Exatas da UFSM. Os cursos selecionados foram: Química Licenciatura (QL), Química Industrial (QI), Geografia Bacharelado (GB), Física Bacharelado (FB), Matemática Licenciatura noturno (MLN), Física Licenciatura noturno (FLN), Meteorologia (ME), Química Bacharelado (QB).

Para cada variável que compõe o índice  $Nfte_{(G)}$  dos cursos de graduação foi calculado a média aritmética dessas variáveis no período de quatro anos. Na Tabela 8 está exposto o resultado dessas médias com o cálculo do  $Nfte_{(G)}$  calculado pela fórmula (1).



Tabela 8 - Média das variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$  de oito cursos de graduação do CCNE

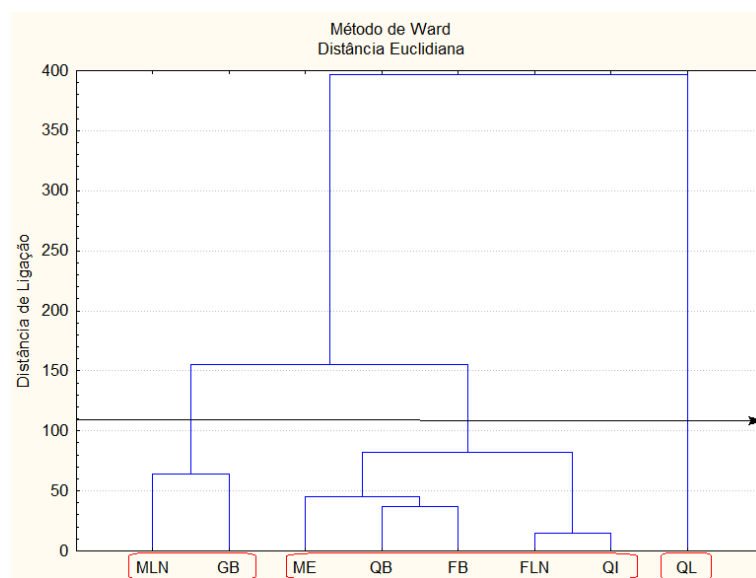
CURSOS	QL	QI	GB	FB	FLN	ME	QB	GL
<b>D</b>	4	4	4	4	5	4	4	4
<b>Ni</b>	35,75	15	25	21,25	18,75	18,75	20,25	33,5
<b>Ndi</b>	23,5	11,5	11	6,75	6,25	8,75	8	20,75
<b>PG</b>	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>R</b>	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133
<b>BT</b>	1	1	1	1	1,07	1	1	1
<b>BFS</b>	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Nfte</b>	237,41	111,19	127,66	90,16	109,17	99,28	96,98	213,50

Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

Na tabela 8, pode-se observar nas colunas, os cursos de graduação e nas linhas as médias das variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$  de cada curso de graduação, no período de 2010 a 2013. Observa-se também que os cursos que obtiveram maior índice  $Nfte_{(G)}$  foram os cursos QL e GB com 237,41 e 127,66 respectivamente. Os cursos que obtiveram menor índice  $Nfte_{(G)}$  respectivamente foram: FB com 90,16 e QB com 96,98.

Posteriormente a elaboração da tabela, foi feito a Análise de *Cluster* dos quatro anos subsequentes com os oito cursos de graduação.

Figura 8 – *Cluster* formado pelos índices  $Nfte_{(G)}$  de 8 cursos de graduação do Centro de Ciências Naturais e Exatas (CCNE) da UFSM no período de 2010 a 2013



Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

Ao observar a Figura 8, há três grupos homogêneos: (MLN e GB), (ME, QB, FB, FLN e QI) e por fim o grupo formado por QL, o qual apresentam maior índice de  $Nfte_{(G)}$ .

#### 4.2.2.5 Centro de Tecnologia (CT)

No período dos quatro anos analisados, foi calculada a média das variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$  de seis cursos de graduação do Centro de Tecnologia da UFSM. Os cursos selecionados foram: Engenharia Civil (EC), Engenharia Elétrica (EE), Engenharia Mecânica (EM), Engenharia Química (EQ), Computação (C), Arquitetura (ART).

Para cada variável que compõe o índice  $Nfte_{(G)}$  dos cursos de graduação foi calculado a média aritmética dessas variáveis no período de quatro anos. Na Tabela 9 está exposto o resultado dessas médias com o cálculo do  $Nfte_{(G)}$  calculado pela fórmula (1).

Tabela 9 - Média das variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$  de seis cursos de graduação do CT

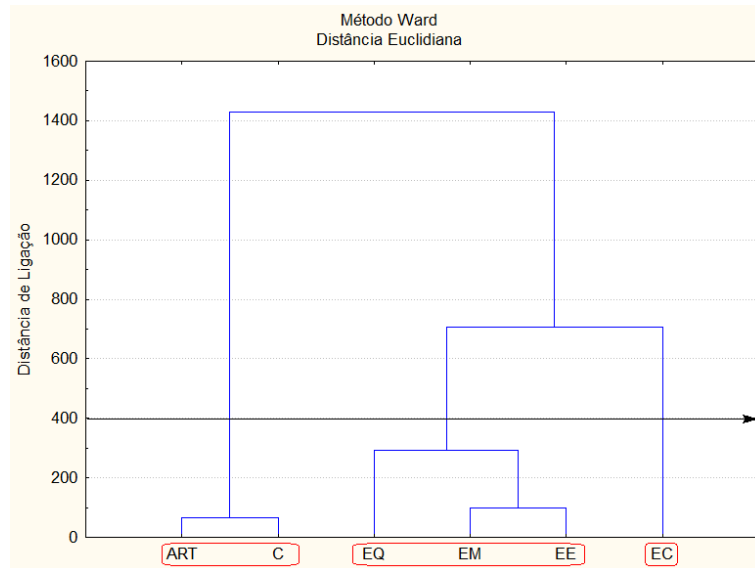
<b>CURSOS</b>	<b>EC</b>	<b>EE</b>	<b>EM</b>	<b>EQ</b>	<b>C</b>	<b>ART</b>
<b>D</b>	5	5	5	5	4	6
<b>Ni</b>	77,25	60,5	50	71,5	40,5	24,25
<b>Ndi</b>	60,5	42,5	40,75	22,75	17,75	15,75
<b>PG</b>	2	2	2	2	1,5	1,5
<b>R</b>	0,082	0,082	0,082	0,082	0,1325	0,12
<b>BT</b>	1	1	1	1	1	1
<b>BFS</b>	1	1	1	1	1	1
<b>Nfte</b>	696,485	504,85	464,04	368,03	154,736	177,885

Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

Na tabela 9, observa-se que os cursos que obtiveram maior índice  $Nfte_{(G)}$  foram os cursos EC e EE com 696,485 e 504,85 respectivamente. Os cursos que obtiveram menor índice  $Nfte_{(G)}$  respectivamente foram: C com 154,736 e ART com 177,885.

Posteriormente realiza-se a análise de *cluster* dos quatro anos subsequentes com os seis cursos de graduação.

Figura 9 – *Cluster* formado pelos índices  $Nfte_{(G)}$  de 6 cursos de graduação do Centro de Tecnologia (CT) da UFSM no período de 2010 a 2013



Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

Ao observar a Figura 5, nota-se a formação de três grupos homogêneos: (ART e C), (EQ, EM, EE) e por fim EC. Os cursos mais diferentes são ART e C, mas por apresentarem menor índice de alocação de recursos  $Nfte_{(G)}$ .

### 4.3 ANÁLISE FATORIAL

#### 4.3.1 Análise Fatorial de 45 cursos de graduação no período de 2010 a 2013

Com o intuito de verificar o peso das variáveis ao longo do período, realizou-se a análise fatorial com todos os anos, utilizando-se o método de extração de fatores por meio da análise de componentes principais. Foram selecionados apenas aqueles fatores que derivaram de um autovalor maior do que 1, conforme apresentado na Tabela 10.

Tabela 10 – Autovalores e percentuais de variância explicada das variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$

Nº de Autov.	Autov.	% de Var. Expl.	% de Var. Ac. Expl.
1	52,1	3,13	52,16
2	22,2	4,47	74,44

Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

Na Tabela 10, observa-se que, em todos os anos, dois fatores foram sempre selecionados com valores de 74,44% de variância explicada do conjunto de dados originais. Na Tabela 11, apresentam-se os fatores extraídos e as variáveis de maior representatividade em cada fator. Das sete variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$ , uma variável foi excluída da Análise Fatorial feita nos 45 cursos de graduação no período de tempo analisado. A variável foi o Bônus Fora de Curso (BFS) por não haver variabilidade.

Tabela 11 – Fatores selecionados com rotação varimax normalizada

Variáveis	D	Ni	Ndi	PG	R	BT	Expl. Var	Prop. Total
<b>Fator 1</b>	0,43	0,91	0,92	0,70	-0,82	-0,27	3,11	0,52
<b>Fator 2</b>	0,75	0,14	0,09	-0,07	0,10	0,87	1,35	0,23

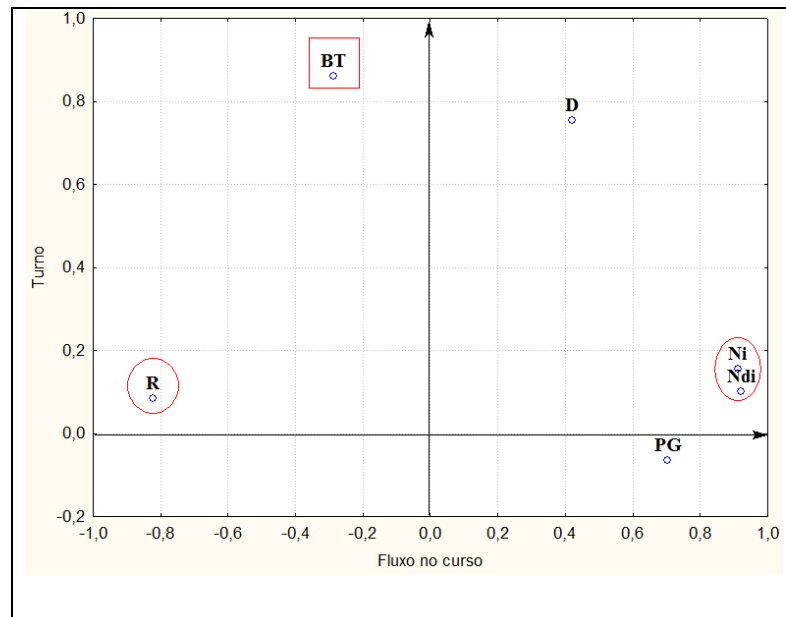
Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

Na Tabela 11, observa-se que os fatores selecionados sem rotação apresentam as mesmas variáveis de maior importância para todos os anos analisados. Vale ressaltar que, no primeiro fator, que explica, no mínimo, 50% da variância acumulada no conjunto de dados, as variáveis de maior importância, por ordem, são Ni e Ndi. Tais variáveis estão diretamente relacionadas com a condução do curso, sob a gestão do coordenador de cada curso de graduação, o que pode influenciar diretamente. Nessa óptica, a terceira variável de maior importância é a retenção R, que não está diretamente relacionada ao desempenho de gestão do coordenador, pois é definida pela matriz Andifes.

Analisando-se a representação bidimensional dos fatores por ano, observa-se que a variável R está em oposição às variáveis Ni e Ndi e que representam o fluxo no curso. Uma explicação direta é que, para a diminuição da retenção, deve haver um aumento do Ni e Ndi.

Realiza-se uma rotação Varimax normalizada de modo a possibilitar que as variáveis possam ser vistas de outro ângulo, mantendo-se o mesmo grau de explicação, conforme mostrado na Figura 11.

Figura 10 – Representação dos fatores selecionados com rotação Varimax Normalizada rotacionados dos 45 cursos da UFSM em relação a seis variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$



Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

Observa-se, na Figura 10, que as variáveis Ni e Ndi aparecem de modo mais explicativo, isto é, quanto maior os seus valores, maior as suas influências na formação do  $Nfte_{(G)}$  e, conseqüentemente, maior seu percentual na distribuição de recursos. Além disso, com a rotação Varimax, foi possível identificar que a variável R apresenta um peso negativo na formação do índice. Como essas variáveis estão relacionadas com o tempo de duração do aluno no curso, esse eixo X recebeu o nome de Fluxo no curso, que é o tempo que o aluno leva para concluir o curso.

No eixo Y, a variável de maior representatividade é o BT e, por esse motivo, esse eixo foi denominado de Turno. Tal variável também é definida pela matriz Andifes, assim como a variável D. Dessa forma, não há a possibilidade de o gestor interferir na melhora desses índices.

#### 4.3.2 Análise Fatorial por Centros de Ensino

Com o intento de verificar o peso das variáveis ao longo do período, realizou-se a Análise Fatorial com todos os anos por Centros de Ensino. Foram selecionados 5 Centros de Ensino: CAL, CCSH, CCS, CCNE e CT. O critério de escolha dos Centros de Ensino foi

atribuído aos Centros com mais de cinco cursos com  $Nfte_{(G)}$  elaborados pela equação (1). Foi utilizado o mesmo método de extração de fatores da análise feita no item 4.3.1. Foram selecionados apenas aqueles fatores que derivaram de um autovalor maior do que 1 para todos os Centros.

#### 4.3.2.1 Análise Fatorial das variáveis do CAL

Para verificar o peso das variáveis ao longo do período, foi selecionado 8 cursos de graduação: DIV, AVB, AVL, ML, PLP, LI, LE e DIP. Realizou-se a Análise Fatorial com todos os anos por cursos de graduação do CAL utilizando-se o método de extração de fatores por meio da análise de componentes principais. Foram selecionados apenas aqueles fatores que derivaram de um autovalor maior do que 1, conforme apresentado na Tabela 12.

Tabela 12 – Autovalores e percentuais de variância explicada das variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$

Nº de Autov.	Autov.	% de Var. Expl.	% de Var. Ac. Expl.
1	52,13	2,61	52,13
2	31,52	4,18	83,65

Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

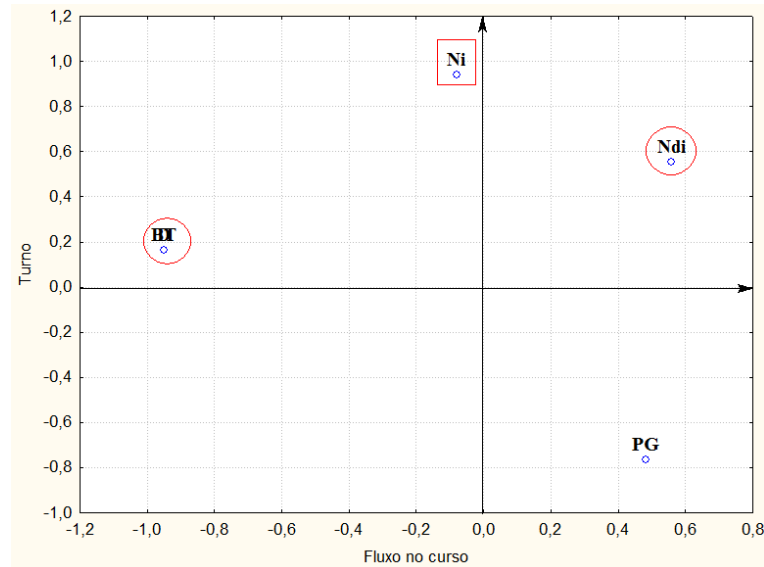
Na Tabela 12, observa-se que, em todos os anos, dois fatores foram sempre selecionados com valores de 83,65% de variância explicada do conjunto de dados originais. Na Tabela 13, apresentam-se os fatores extraídos e as variáveis de maior representatividade em cada fator. Das sete variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$ , duas variáveis foram excluídas da Análise Fatorial feita nos 8 cursos de graduação no período de tempo analisado. As variáveis excluídas da análise foram R e BFS por não apresentarem variabilidade.

Tabela 13 – Fatores selecionados com rotação varimax normalizada

Variáveis	D	Ni	Ndi	PG	BT	Expl. Var	Prop. Total
Fator 1	-0,95	-0,08	0,56	0,48	-0,95	2,35	0,47
Fator 2	0,16	0,94	0,56	-0,77	0,16	1,83	0,37

Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

Figura 11 – Representação dos fatores selecionados com rotação Varimax Normalizada rotacionados de 8 cursos do CAL em relação a 5 variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$



Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

Na Figura 11, no CAL as variáveis de maior influência positiva são o Ndi e PG e BT influencia negativamente, desta forma este eixo foi denominado de Fluxo do curso. No eixo y a variável que mais se destaca é o Ni.

#### 4.3.2.2 Análise Fatorial das variáveis do CCSH

Para verificar o peso das variáveis ao longo do período, foram selecionados 12 cursos de graduação: FL, H, CCN, DD, CEN, CPP, CRP, AR, AN, CED, CSB e CCD. Realizou-se a Análise Fatorial com todos os anos por cursos de graduação do CCSH utilizando-se o método de extração de fatores por meio da análise de componentes principais. Foram selecionados apenas aqueles fatores que derivaram de um autovalor maior do que 1, conforme apresentado na Tabela 14.

Tabela 14 – Autovalores e percentuais de variância explicada das variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$

Nº de Autov.	Autov.	% de Var. Expl.	% de Var. Ac. Expl.
1	46,09	2,30	46,09
2	23,68	3,49	69,76

Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

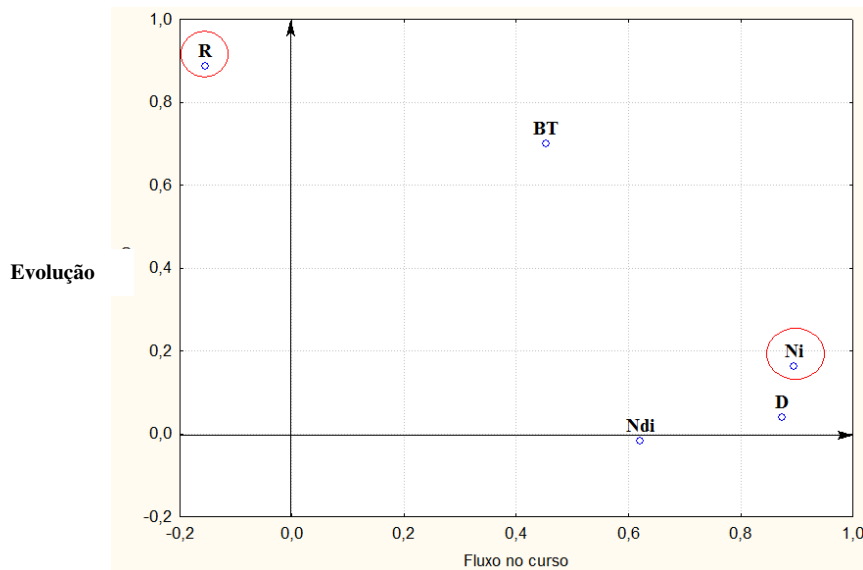
Na Tabela 14, observa-se que, em todos os anos, dois fatores foram sempre selecionados com valores de 69,76% de variância explicada do conjunto de dados originais. Na Tabela 15, apresentam-se os fatores extraídos e as variáveis de maior representatividade em cada fator. Das sete variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$ , duas variáveis foram excluídas da Análise Fatorial feita nos 12 cursos de graduação no período de tempo analisado. As variáveis excluídas da análise foram PG e BFS por não apresentarem variabilidade.

Tabela 15 – Fatores selecionados com rotação varimax normalizada

Variáveis	D	Ni	Ndi	R	BT	Expl. Var	Prop. Total
Fator 1	0,87	0,90	0,62	-0,15	0,45	2,18	0,44
Fator 2	0,04	0,16	-0,02	0,89	0,70	1,31	0,26

Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

Figura 12 – Representação dos fatores selecionados com rotação Varimax Normalizada rotacionados de 12 cursos do CCSH em relação a 5 variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$



Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

A variável que mais representa o eixo X é o Ni, e em segundo lugar o D, o qual continua sendo representado pelo fluxo que o aluno tem no curso. No eixo Y, a variável R e BT são as mais representativas.



#### 4.3.2.3 Análise Fatorial das variáveis do CCS

Para verificar o peso das variáveis ao longo do período, foram selecionados 5 cursos de graduação: M, O, E, FI e FO. Realizou-se a Análise Fatorial com todos os anos por cursos de graduação do CCS utilizando-se o método de extração de fatores por meio da análise de componentes principais. Foram selecionados apenas aqueles fatores que derivaram de um autovalor maior do que 1, conforme apresentado na Tabela 16.

Tabela 16 – Autovalores e percentuais de variância explicada das variáveis que compõem o Nfte<sub>(G)</sub>

Nº de Autov.	Autov.	% de Var. Expl.	% de Var. Ac. Expl.
1	93,43	4,67	93,43
2	5,58	4,95	99,01

Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

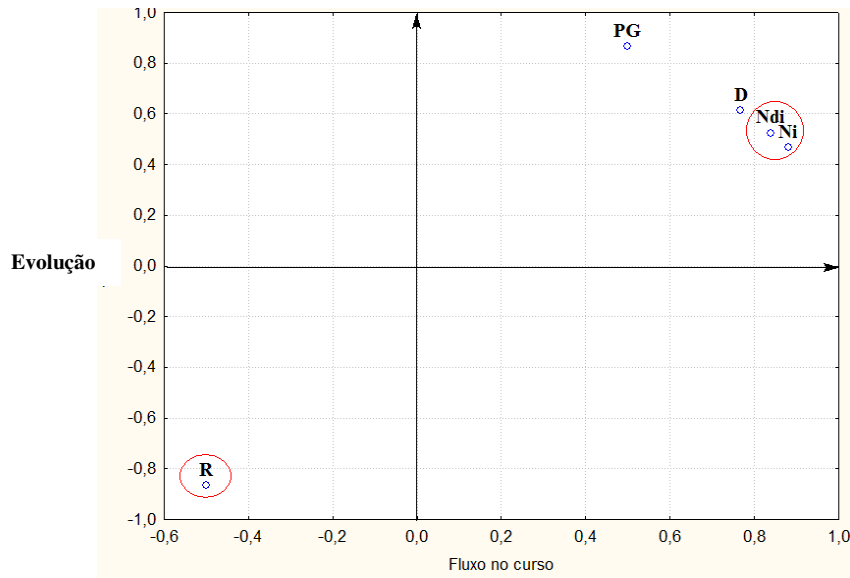
Na Tabela 16, observa-se que, em todos os anos, dois fatores foram sempre selecionados com valores de 99,01% de variância explicada do conjunto de dados originais. Na Tabela 17, apresentam-se os fatores extraídos e as variáveis de maior representatividade em cada fator. Das sete variáveis que compõem o Nfte<sub>(G)</sub>, duas variáveis foram excluídas da Análise Fatorial feita nos 5 cursos de graduação no período de tempo analisado. As variáveis excluídas da análise foram BT e BFS por não apresentarem variabilidade.

Tabela 17 – Fatores selecionados com rotação varimax normalizada

Variáveis	D	Ni	Ndi	PG	R	Expl. Var	Prop. Total
Fator 1	0,77	0,88	0,84	0,50	-0,50	2,57	0,51
Fator 2	0,61	0,47	0,53	0,87	-0,87	2,37	0,47

Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

Figura 13 – Representação dos fatores selecionados com rotação Varimax Normalizada de 5 cursos do CCS em relação a 5 variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$



Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

O eixo X está representado por Ndi e Ni, positivamente com maior expressão do que a variável R que está no sentido negativo do eixo X. No eixo Y a variável PG é a que possui maior peso seguido pela retenção R.

#### 4.3.2.4 Análise Fatorial das variáveis do CCNE

Para verificar o peso das variáveis ao longo do período, foram selecionados 8 cursos de graduação: QL, QI, GB, FB, FLN, ME, QB e GL. Realizou-se a Análise Fatorial com todos os anos por cursos de graduação do CCNE utilizando-se o método de extração de fatores por meio da análise de componentes principais. Foram selecionados apenas aqueles fatores que derivaram de um autovalor maior do que 1, conforme apresentado na Tabela 18.

Tabela 18 – Autovalores e percentuais de variância explicada das variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$

Nº de Autov.	Autov.	% de Var. Expl.	% de Var. Ac. Expl.
1	62,46	2,50	62,46
2	33,00	3,82	95,46

Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

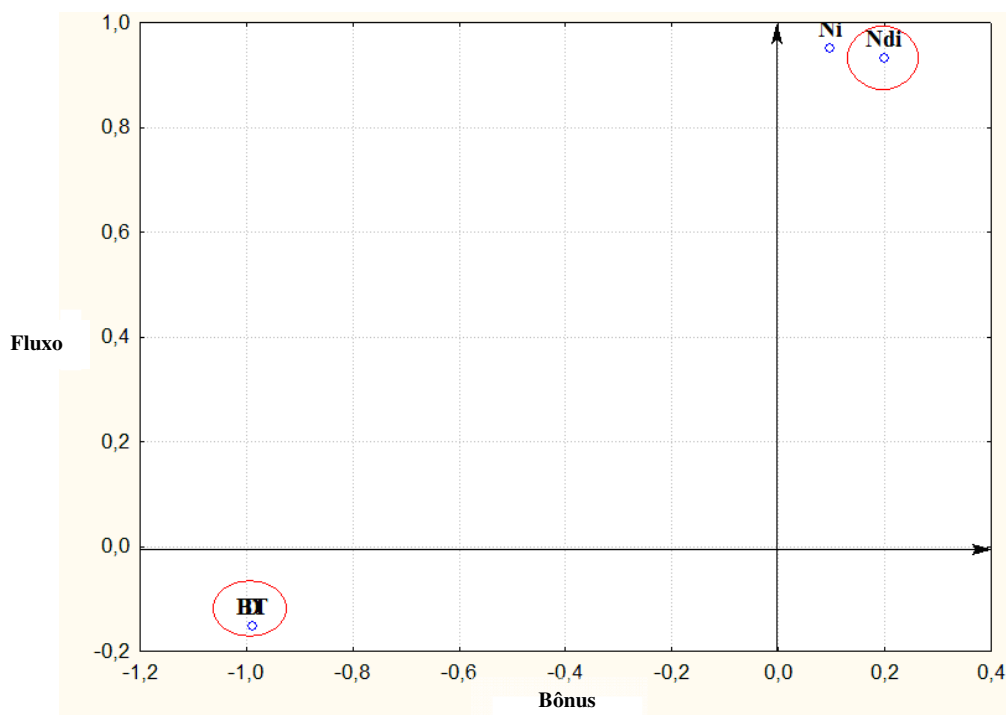
Na Tabela 18, observa-se que, em todos os anos, dois fatores foram sempre selecionados com valores de 95,46% de variância explicada do conjunto de dados originais. Na Tabela 19, apresentam-se os fatores extraídos e as variáveis de maior representatividade em cada fator. Das sete variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$ , três variáveis foram excluídas da Análise Fatorial feita nos 8 cursos de graduação no período de tempo analisado. As variáveis excluídas da análise foram R, PG e BFS por não apresentarem variabilidade.

Tabela 19 – Fatores selecionados com rotação varimax normalizada

Variáveis	D	Ni	Ndi	BT	Expl. Var	Prop. Total
Fator 1	-0,99	0,10	0,20	-0,99	2,00	0,50
Fator 2	-0,15	0,95	0,93	-0,15	1,82	0,45

Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

Figura 14 – Representação dos fatores selecionados com rotação Varimax Normalizada de 8 cursos do CCNE em relação a 4 variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$



Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

A variável de maior peso mas de forma negativa é BT no eixo X e no eixo Y é a variável Ndi, dando nome a estes eixos.

#### 4.3.2.5 Análise Fatorial das variáveis do CT

Para verificar o peso das variáveis ao longo do período, foram selecionados 6 cursos de graduação: EC, EE, EM, EQ, C, ART. Realizou-se a Análise Fatorial com todos os anos por cursos de graduação do CT utilizando-se o método de extração de fatores por meio da análise de componentes principais. Foram selecionados apenas aqueles fatores que derivaram de um autovalor maior do que 1, conforme apresentado na Tabela 20.

Tabela 20 – Autovalores e percentuais de variância explicada das variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$

Nº de Autov.	Autov.	% de Var. Expl.	% de Var. Ac. Expl.
1	66,71	3,34	66,71
2	22,13	4,44	88,83

Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

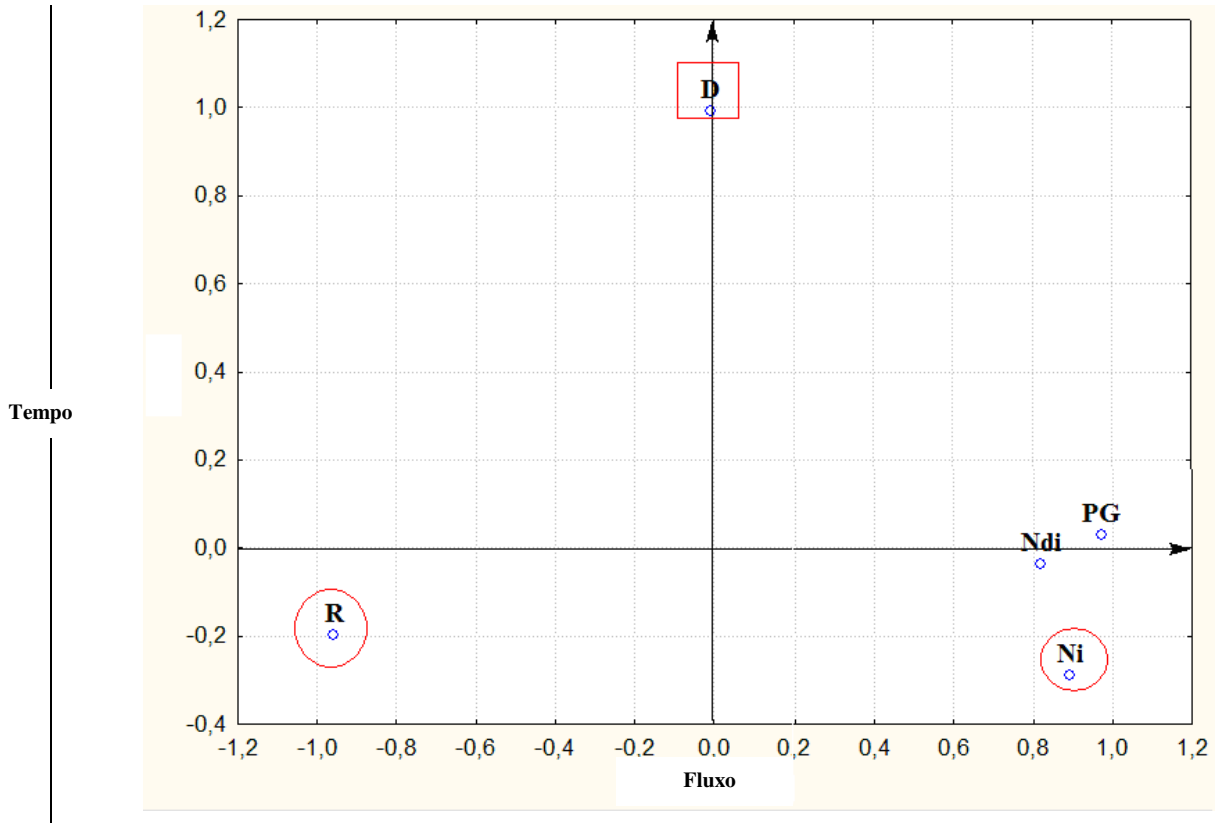
Na Tabela 20, observa-se que, em todos os anos, dois fatores foram sempre selecionados com valores de 88,83% de variância explicada do conjunto de dados originais. Na Tabela 21, apresentam-se os fatores extraídos e as variáveis de maior representatividade em cada fator. Das sete variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$ , duas variáveis foram excluídas da Análise Fatorial feita nos 6 cursos de graduação no período de tempo analisado. As variáveis excluídas da análise foram BT e BFS por não apresentarem variabilidade.

Tabela 21 – Fatores selecionados com rotação varimax normalizada

Variáveis	D	Ni	Ndi	PG	R	Expl. Var	Prop. Total
Fator 1	-0,01	0,89	0,82	0,97	-0,96	3,33	0,67
Fator 2	0,99	-0,29	-0,04	0,03	-0,20	1,11	0,22

Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

Figura 15 – Representação dos fatores selecionados com rotação Varimax Normalizada de 6 cursos do CT em relação a 5 variáveis que compõem o  $Nfte_{(G)}$



Fonte: CPD/UFSM (elaboração do autor).

O eixo X é representado por Ni, Ndi e PG que representa o fluxo do aluno no curso em contraposição tem-se a variável R, o eixo Y é representado por D.

## 5 CONCLUSÃO

Com a análise descritiva, pode-se observar a média, o desvio padrão, o coeficiente de variação e os valores máximos e mínimos de cada variável ano a ano. Constatou-se que foram relativamente semelhantes às médias do índice  $Nfte_{(G)}$  no período observado. A média nos quatro anos foi de 298,05, com um desvio padrão de 2,24. Pode-se concluir que os dados são homogêneos, pois o coeficiente de variação calculado foi de 0,0075. A semelhança dos dados pode ser observada na figura 2 e ser identificada nos gráficos *box-plot* de cada ano.

Após a análise descritiva, foram selecionados nove cursos de graduação com maior  $Nfte_{(G)}$ , na UFSM, por ano e as respectivas variáveis que as compõem.

Num segundo momento, foi aplicada a análise de *cluster*, que se identificou com um alto grau de similaridade entre as variáveis  $Ndi$  e  $Ni$  ao longo do período analisado.

Durante todos os anos analisados, a variável retenção  $R$  foi a mais discrepante, correspondendo à menor média. Também se verificou que os *clusters* apresentaram a mesma estrutura de aglomeração.

Com o intuito de verificar os cursos mais similares, foi realizada a análise de *cluster*, considerando-os como variáveis. Ao longo dos anos, os cursos mais discrepantes foram os mesmos apresentados na análise descritiva. São eles: Medicina, Zootecnia, Odontologia, Engenharia Civil e Engenharia Mecânica. Os cursos mais similares foram os cursos de licenciaturas. Constatou-se, ainda, que, nos quatro anos analisados, a subdivisão dos grupos se caracterizou igualmente.

A técnica aplicada mostrou-se capaz de identificar assertivamente as variáveis de maior impacto na formação do  $Nfte_{(G)}$  para o caso da UFSM, apontando quais as variáveis que os gestores deverão trabalhar de modo a alcançar maior participação na distribuição dos recursos financeiros.

Conseguiu-se identificar os cursos que têm maior  $Ndi$  e  $Ni$ , que são os cursos de Medicina (M), Odontologia (O) e Zootecnia (Z). Igualmente, conseguiu-se identificar os cursos com menor  $Ndi$  e  $Ni$ , que são os cursos de Música Licenciatura (ML), Letras Espanhol (LE), Física Bacharelado (FB) e Letras Literatura (LPL). As variáveis  $R$ ,  $PG$ ,  $D$ ,  $BFS$  e  $BT$  são estabelecidas pelo SESu/MEC.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, N. C. **Autonomia e financiamento das IFES: desafios e ações.** Campinas; Sorocaba, SP, v. 13, n. 3, p. 647-680, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **DECRETO Nº 7.233, DE 19 DE JULHO DE 2010.** Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/decreto/d7233.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7233.htm)>. Acesso em: 2 out. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Definição de variáveis:** conceituação dos dados utilizados para distribuição de recursos para as IFES. 2005. Disponível em: <[http://pingifes.mec.gov.br/pingifes/index.php?option=com\\_docman&Itemid=36](http://pingifes.mec.gov.br/pingifes/index.php?option=com_docman&Itemid=36)>. Acesso em: 2 out. 2015.

COSTA, E. M. **Financiamento, alocação de recursos e eficiência das Instituições de Ensino Superior – IFES.** 172 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCSA. Economia, 2011.

CUNHA, L. A. C. R. da. **A universidade temporã:** o ensino superior da colônia à era Vargas. 3. ed. São Paulo: Ed. da UNESP, 2007.

DUENHAS, R. A. **O compartilhamento do financiamento das instituições públicas de ensino superior: Análise empírica utilizando os microdados do INEP.** 156 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

FÁVARO, L.P. et al. **Análise de Dados: modelagem multivariada para tomada de decisões.** 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JUNIOR, J. A. da. Visão além do alcance: uma introdução à análise fatorial. **Opinião Pública**, Campinas, v. 16, n. 1, p. 160-185, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-62762010000100007&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-62762010000100007&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 28 nov. 2015.

FORPLAN. **Contribuições às Discussões Nacionais Sobre Ensino Superior.** Brasília, MEC, 2004.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2007.

HAIR, J. F. et al. **Análise multivariada de dados.** Tradução de Adonai S. Sant’Anna e Anselmo C. Neto. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. **Applied multivariate statistical analysis.** 6. ed. Upper Saddle River: Pearson Education, 2007.

KENDALL, M. G. **A course in multivariate analysis.** London: Griffin, 1957.

KING, G. **How not to lie with statistics** [Online] Disponível em: <<http://gking.harvard.edu/files/mist.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

LÍRIO, G. S. W. **Métodos multivariados**: uma metodologia para avaliar a satisfação dos clientes da RBS-TV na região noroeste do RS. 2004. 110f. Dissertação (Engenharia de Produção)-Universidade Federal de Santa Maria, 2004.

LÍRIO, G. S. W.; SOUZA, A. M. A satisfação dos serviços pós-venda de clientes de um veículo de comunicação escrita, sob a ótica da Análise Multivariada. **Ciência e Natura**, v. 30, n. 2, 21-41, 2008. Disponível em: <<http://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/9832/5893>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

MARDIA, K.V. **Statistics of Directional Data**. Academic Press, 1972.

MACEDO, S. G. **Desempenho docente pela Avaliação Discente**: uma proposta metodológica para subsidiar a gestão universitária. 2001. 131 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

MANLY, B. J. F. **Multivariate statistical methods**. 3 ed. London: Chapman and Hall, 2004.

MARQUES, P. **Financiamento do ensino superior**: um estudo sobre recursos diretamente arrecadados pelas IFES e o caso da UnB. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Economia)-Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

MARTINS, C. B. O ensino superior brasileiro nos anos 90. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 41-60, 2000. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-88392000000100006](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392000000100006)>. Acesso em: 3 out. 2015.

MINGOTTI, S.A. **Análise de dados através de método de estatística multivariada**: uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 2007.

PEREIRA, J. C. R. **Análise de Dados Qualitativos**: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais. 2. ed. São Paulo: Ed. da USP, 1999.

RODRIGUES, A.; LAIO, A. Clustering by fast search and find of density peaks. **Science**, v. 344, issue 6191, June 2014. Disponível em: <<http://science.sciencemag.org/content/344/6191/1492.full>>. Acesso em: 30 nov. 2015.

SANTOS, F. S. dos. **Financiamento público das instituições federais de ensino superior - IFES**: um estudo da Universidade de Brasília – UnB. 2013, 69 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia)-Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

SILVA, A. C. L. da. **A análise de estratégias de desenvolvimento acadêmico da UFSCar e suas implicações para a distribuição de recursos do MEC**. São Carlos: UFSCar, 2011.

SOUZA, A. M.; SCHMIDT, A. S.; TURCATO, C. R. da S. O aprendizado em organizações certificadas pela NBR ISO 9001:2000. **Produção Online**. Florianópolis, SC, v. 11, n. 2, p. 289-318, 2011. Disponível em: <<https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/493/787>>. Acesso em: 30 nov. 2015.



SOUZA, A. M.; VICINI, L. **Análise multivariada da teoria a prática**. Santa Maria: Departamento de Estatística da UFSM, 2005.

SPEARMAN, C. General intelligence, objectively determined and measured. **American Journal of Psychology**, v. 15, n, 2, p. 201-293, 1904. Disponível em: <[https://www.jstor.org/stable/1412107?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/1412107?seq=1#page_scan_tab_contents)>. Acesso em: 30 nov. 2015.

THURSTONE, L. L. **The vector of mind**. Chicago: University of Chicago, 1935.

YOSHIMITANAKA, O. et al. **Uso da análise de clusters como ferramenta de apoio à gestão no SUS**. *Saudesoc*. [online]. v. 24, n. 1, p. 34-45, 2015.

**APÊNDICE A – VARIÁVEIS QUE COMPÕEM O Nfte<sub>(G)</sub> NO ANO DE 2010**

CURSOS	D	Ni	Ndi	PG	R	BT	BFS	Nfte <sub>(G)</sub>
DIV	4	20	17	1,5	0,115	1	1	118
AVB	4	31	20	1,5	0,115	1	1	150
AVL	4	17	8	1,5	0,115	1	1	67
ML	4	15	3	1,5	0,115	1	1	38
LPL	4	35	25	1	0,115	1	1	122
LI	4	33	10	1	0,115	1	1	68
LE	5	31	12	1	0,115	1,07	1	97
DIP	4	20	20	1,5	0,115	1	1	134
PN	5	43	21	1	0,1	1,07	1	153
PD	4	81	71	1	0,1	1	1	322
EES	4	46	36	1	0,1	1	1	168
FL	4	32	30	1	0,1	1	1	134
H	5	40	19	1	0,1	1	1	131
CCN	5	40	28	1	0,12	1,07	1	184
DD	5	40	38	1	0,12	1	1	215
CEN	5	39	8	1	0,12	1,07	1	89
CPP	4	31	23	1	0,12	1	1	111
CRP	4	30	11	1	0,12	1	1	68
AR	3	28	16	1	0,12	1	1	63
A N	5	50	34	1	0,12	1,07	1	225
CED	4	40	19	1	0,12	1	1	106
CSB	4	40	23	1	0,12	1,07	1	128
CCD	5	41	36	1	0,12	1	1	208
M	6	112	104	4,5	0,065	1	1	3045
O	5	69	64	4,5	0,065	1	1	1562
E	4	44	38	1,5	0,066	1	1	252
FI	4	42	39	1,5	0,066	1	1	254
FO	4	28	9	1,5	0,066	1	1	86
Z	4	73	46	4,5	0,065	1	1	1003
QL	4	37	24	2	0,1325	1	1	243
QI	4	15	12	2	0,1325	1	1	115
GL	4	35	19	2	0,1325	1	1	204
GB	4	22	9	2	0,1325	1	1	108
FB	4	21	10	2	0,1325	1	1	113
FLN	5	24	5	2	0,1325	1,07	1	111
ME	4	20	10	2	0,1325	1	1	111
QB	4	21	7	2	0,1325	1	1	91
EFL	4	68	54	1,5	0,066	1	1	366
EFB	4	68	27	1,5	0,066	1	1	234
EC	5	78	50	2	0,082	1	1	611
EE	5	60	37	2	0,082	1	1	458
EM	5	49	39	2	0,082	1	1	447
EQ	5	71	25	2	0,082	1	1	386
C	4	40	20	1,5	0,1325	1	1	166
ART	6	22	16	1,5	0,12	1	1	175

**APÊNDICE B – VARIÁVEIS QUE COMPÕEM O Nfte<sub>(G)</sub> NO ANO DE 2011**

CURSOS	D	Ni	Ndi	PG	R	BT	BFS	
DIV	4	20	19	1,5	0,115	1	1	129
AVB	4	32	13	1,5	0,115	1	1	115
AVL	4	16	10	1,5	0,115	1	1	76
ML	4	14	6	1,5	0,115	1	1	52
LPL	4	35	17	1	0,115	1	1	94
LI	4	35	11	1	0,115	1	1	73
LE	5	29	6	1	0,115	1,07	1	67
DIP	4	20	17	1,5	0,115	1	1	118
PN	5	43	23	1	0,1	1,07	1	162
PD	4	87	65	1	0,1	1	1	308
EES	4	50	28	1	0,1	1	1	145
FL	4	37	26	1	0,1	1	1	125
H	5	40	16	1	0,1	1	1	118
CCN	5	40	35	1	0,12	1,07	1	216
DD	5	40	36	1	0,12	1	1	207
CEN	5	41	20	1	0,12	1,07	1	148
CPP	4	30	21	1	0,12	1	1	103
CRP	4	30	14	1	0,12	1	1	79
AR	3	30	16	1	0,12	1	1	64
A N	5	50	28	1	0,12	1,07	1	197
CED	4	40	26	1	0,12	1	1	130
CSB	4	40	21	1	0,12	1,07	1	121
CCD	5	40	9	1	0,12	1	1	89
M	6	114	99	4,5	0,065	1	1	2948
O	5	70	66	4,5	0,065	1	1	1604
E	4	46	35	1,5	0,066	1	1	240
FI	4	44	42	1,5	0,066	1	1	272
FO	4	30	23	1,5	0,066	1	1	158
Z	4	73	46	4,5	0,065	1	1	1003
QL	4	35	27	2	0,1325	1	1	261
QI	4	15	15	2	0,1325	1	1	136
GL	4	31	16	2	0,1325	1	1	175
GB	4	28	12	2	0,1325	1	1	141
FB	4	23	6	2	0,1325	1	1	88
FLN	5	20	8	2	0,1325	1,07	1	129
ME	4	20	8	2	0,1325	1	1	96
QB	4	21	9	2	0,1325	1	1	106
EFL	4	67	63	1,5	0,066	1	1	409
EFB	4	66	40	1,5	0,066	1	1	295
EC	5	76	53	2	0,082	1	1	631
EE	5	61	46	2	0,082	1	1	535
EM	5	50	47	2	0,082	1	1	516
EQ	5	72	26	2	0,082	1	1	396
C	4	39	19	1,5	0,1325	1	1	159
ART	6	22	22	1,5	0,12	1	1	222

**APÊNDICE C – VARIÁVEIS QUE COMPÕEM O Nfte<sub>(G)</sub> NO ANO DE 2012**

CURSOS	D	Ni	Ndi	PG	R	BT	BFS	
DIV	4	20	14	1,5	0,115	1	1	103
AVB	4	31	17	1,5	0,115	1	1	135
AVL	4	18	15	1,5	0,115	1	1	105
ML	4	12	12	1,5	0,115	1	1	80
LPL	4	35	14	1	0,115	1	1	83
LI	4	35	7	1	0,115	1	1	59
LE	5	29	7	1	0,115	1,07	1	71
DIP	4	20	16	1,5	0,115	1	1	113
PN	5	44	28	1	0,1	1,07	1	186
PD	4	81	53	1	0,1	1	1	261
EES	4	47	30	1	0,1	1	1	149
FL	4	37	21	1	0,1	1	1	108
H	5	40	12	1	0,1	1	1	101
CCN	5	40	23	1	0,12	1,07	1	161
DD	5	40	40	1	0,12	1	1	224
CEN	5	41	24	1	0,12	1,07	1	167
CPP	4	32	17	1	0,12	1	1	91
CRP	4	33	20	1	0,12	1	1	103
AR	3	29	19	1	0,12	1	1	71
A N	5	49	26	1	0,12	1,07	1	187
CED	4	40	15	1	0,12	1	1	92
CSB	4	38	19	1	0,12	1,07	1	111
CCD	5	39	17	1	0,12	1	1	123
M	6	123	103	4,5	0,065	1	1	3097
O	5	71	63	4,5	0,065	1	1	1555
E	4	51	29	1,5	0,066	1	1	218
FI	4	46	22	1,5	0,066	1	1	177
FO	4	30	16	1,5	0,066	1	1	123
Z	5	73	49	4,5	0,065	1	1	1309
QL	4	35	19	2	0,1325	1	1	204
QI	4	15	10	2	0,1325	1	1	101
CBL	4	17	9	2	0,125	1	1	97
GB	4	30	13	2	0,1325	1	1	152
FB	4	21	6	2	0,1325	1	1	84
FLN	5	17	5	2	0,1325	1,07	1	93
ME	4	19	13	2	0,1325	1	1	130
QB	4	19	10	2	0,1325	1	1	109
EFL	4	67	44	1,5	0,066	1	1	316
EFB	4	67	38	1,5	0,066	1	1	287
EC	5	78	66	2	0,082	1	1	744
EE	5	60	47	2	0,082	1	1	541
EM	5	50	41	2	0,082	1	1	466
EQ	5	71	20	2	0,082	1	1	344
C	4	41	17	1,5	0,1325	1	1	152
ART	6	22	13	1,5	0,12	1	1	151

**APÊNDICE D – VARIÁVEIS QUE COMPÕEM O Nfte<sub>(G)</sub> NO ANO DE 2013**

CURSOS	D	Ni	Ndi	PG	R	BT	BFS	Nfte
DIV	4	20	8	1,5	0,115	1	1	72
AVB	4	30	14	1,5	0,115	1	1	118
AVL	4	18	8	1,5	0,115	1	1	69
ML	4	11	4	1,5	0,115	1	1	37
LPL	4	29	15	1	0,115	1	1	81
LI	4	34	15	1	0,115	1	1	86
LE	5	25	10	1	0,115	1,07	1	80
DIP	4	20	10	1,5	0,115	1	1	82
PN	5	42	24	1	0,1	1,07	1	165
PD	4	88	63	1	0,1	1	1	302
EES	4	50	36	1	0,1	1	1	172
FL	4	37	14	1	0,1	1	1	85
H	5	40	34	1	0,1	1	1	195
CCN	5	40	26	1	0,12	1,07	1	175
DD	5	41	35	1	0,12	1	1	204
CEN	5	34	15	1	0,12	1,07	1	115
CPP	4	31	23	1	0,12	1	1	111
CRP	4	30	15	1	0,12	1	1	82
AR	3	30	23	1	0,12	1	1	83
A N	5	50	30	1	0,12	1,07	1	207
CED	4	40	19	1	0,12	1	1	106
CSB	4	35	20	1	0,12	1,07	1	112
CCD	5	42	22	1	0,12	1	1	148
M	6	123	98	4,5	0,065	1	1	2987
O	5	72	60	4,5	0,065	1	1	1505
E	4	51	39	1,5	0,066	1	1	267
FI	4	49	33	1,5	0,066	1	1	235
FO	4	30	13	1,5	0,066	1	1	109
Z	5	74	57	4,5	0,065	1	1	1461
QL	4	36	24	2	0,1325	1	1	241
QI	4	15	9	2	0,1325	1	1	94
GL	4	36	26	2	0,1325	1	1	256
GB	4	20	10	2	0,1325	1	1	111
FB	4	20	5	2	0,1325	1	1	75
FLN	5	14	7	2	0,1325	1,07	1	104
ME	4	16	4	2	0,1325	1	1	60
QB	4	20	6	2	0,1325	1	1	82
EFL	4	67	40	1,5	0,066	1	1	296
EFB	4	67	42	1,5	0,066	1	1	306
EC	5	77	73	2	0,082	1	1	800
EE	5	61	40	2	0,082	1	1	485
EM	5	51	36	2	0,082	1	1	427
EQ	5	72	20	2	0,082	1	1	346
C	4	42	15	1,5	0,1325	1	1	142
ART	6	31	12	1,5	0,12	1	1	164

**ANEXO A – GRUPOS DOS CURSOS, PESO DOS GRUPOS, ÁREAS DE CONHECIMENTO E FATOR DE RETENÇÃO**

<b>Grupo</b>	<b>Peso do Grupo</b>	<b>Área</b>	<b>Fator de Retenção</b>	<b>Duração Padrão</b>
A1	4,5	ODONTOLOGIA, MEDICINA	0,0650	5
		ZOOTECNIA, VETERINÁRIA	0,0650	5
A2	2,0	CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	0,1325	4
		CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	0,1250	4
		ENGENHARIAS	0,0820	5
		TECNÓLOGOS	0,0820	3
		NUTRIÇÃO	0,0660	5
		FARMÁCIA	0,0660	5
		CIÊNCIAS AGRÁRIAS	0,0500	5
		BACHARELADO INTERDISCIPLINAR	0,1000	3
A3	1,5	ARTES	0,1150	4
		CIÊNCIAS EXATAS - MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA, COMPUTAÇÃO	0,1325	4
		ENFERMAGEM	0,0660	5
		FISIOTERAPIA	0,0660	5
		ED. FÍSICA	0,0660	5
		BACHARELADO INTERDISCIPLINAR	0,1000	3
A4	1,0	CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS, ARQUITETURA	0,1200	4
		LINGUÍSTICA E LETRAS	0,1150	4
		CIÊNCIAS HUMANAS, FORMAÇÃO DE PROFESSOR	0,1000	4
		DIREITO	0,1200	5
		BACHARELADO INTERDISCIPLINAR	0,1000	3
		PSICOLOGIA	0,1000	5