

# Análise das Ementas de Estruturas de Dados das Universidades Brasileiras

Mariana Monteiro Nunes<sup>1</sup>, Estevan Braz Brandt Costa<sup>2</sup>,  
Felipe Augusto Feitosa<sup>1</sup>, Jacques Duílio Brancher<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Computação - Universidade Estadual de Londrina (UEL)  
Rodovia Celso Garcia Cid - Pr 445 Km 380, s/n - Campus Universitário  
Londrina - PR - Brasil

<sup>2</sup>Centro de Ciências Tecnológicas - Universidade Estadual  
do Norte Pioneiro (UENP)  
Rodovia BR-369 Km 54, Vila Maria, CP 261 -CEP 86360-000 -  
Bandeirantes - Paraná - Brasil

marianamonteironunes@gmail.com, estevan@uenp.edu.br

felipe.aufe@gmail.com, jacques@uel.br

**Abstract.** *This research aims to identify the contents present on the menu of the discipline of data structures in undergraduate courses in information technology (IT) at the national level in order to assist teachers and students in the teaching-learning process. For this, data were collected from 112 universities, with information about the course and discipline, getting the basic content to be addressed by the environment, so you can be an aid agent for fixing and retention of the contents in universities in order to decrease in reproaches and dropout rates in this discipline.*

**Resumo.** *A presente pesquisa tem por objetivo identificar os conteúdos presentes nas ementas da disciplina de estruturas de dados em cursos de graduação nas áreas de tecnologia da informação (TI), em nível nacional, com vistas a auxiliar docentes e discentes no processo de ensino-aprendizagem. Para isto, foram coletados dados de 112 universidades, com informações sobre o curso e a disciplina, obtendo os conteúdos básicos a serem abordados pelo ambiente, para que possa ser um agente de auxílio para a fixação e retenção dos conteúdos ministrados em universidades, visando a diminuição dos índices de reprova e evasão nesta disciplina.*

## 1. Introdução

Atualmente no Brasil, de acordo com o site do e-MEC (<http://emec.mec.gov.br/>), existem aproximadamente 2555 cursos na área de Tecnologia da Informação. Devido a este grande número, há dificuldade padronizar as ementas destes cursos. Apesar do Ministério da Educação avaliá-los, e oferecer diretrizes a serem seguidas com relação as ementas, as universidades do país elaboram seus Projetos Políticos Pedagógicos de acordo com sua interpretação e as necessidades da instituição.

Considerando-se as dificuldades apresentadas acima, o objetivo deste trabalho é analisar os conteúdos da disciplina de Estruturas de Dados, com base na comparação das

ementas, obtidas por um levantamento buscando os PPP (Projeto Político Pedagógicos) das Universidades, afim de identificar o ementário padrão da disciplina a nível nacional.

Este artigo está dividido da seguinte forma: A seção 2 apresenta o perfil dos cursos de Tecnologia da Informação no país. A seção 3 apresenta trabalhos relacionados a este, seguido da seção 4 onde tem-se a metodologia utilizada para este estudo. A seção 5, disserta sobre os resultados obtidos. Posteriormente a seção 6 apresenta as conclusões obtidas e a seção 7 os trabalhos futuros a serem desenvolvidos a partir deste.

## **2. Perfil dos Cursos de Tecnologia da Informação no País**

O Ministério da Educação e Cultura (MEC), considera, como cursos da Área de Tecnologia da Informação (TI): Análise de Sistemas, Ciência da Computação, Engenharia da Computação, Licenciatura em Computação, Processamento de Dados, Sistemas de informação, Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Computação, Computação Aplicada, Computação Científica, Computação e Informática, Computação Gráfica, Engenharia de Sistemas, Sistemas para Internet, Tecnologia em Informática e Tecnologia em Redes [MEC SD].

O MEC já aprovou a Diretriz Curricular Nacional para os Cursos de graduação em Computação (PARECER CNE/CES N°: 136/2012), em nove de março de dois mil e doze, porém, ainda aguarda-se sua homologação. Esta diretriz sugere quais conteúdos devem ser abrangidos pelos cursos da área em seus PPPs (Projetos Políticos Pedagógicos). A mesma tem seu conteúdo focado aos cursos de Ciência da Computação, Sistemas de Informação, Engenharia da Computação e Licenciatura em Computação [SESu-MEC 2012].

Há ainda, um desafio vinculado a formação dos discentes com relação a estrutura do ensino da disciplina de desenvolvimento de algoritmos em qualquer um dos cursos desta área. Atualmente, o ensino de algoritmos busca nas Ciências Exatas seu pilar de sustentação, pois disciplinas nessa área despertam o raciocínio lógico para resolução de problemas [Santos 2005]. Vinculado a isto, tem-se o ensino de Estruturas de Dados, base para o desenvolvimento avançado destes algoritmos.

Para os cursos de Bacharelado em Ciência da Computação, na disciplina de Estruturas de Dados, pode ocorrer em seu ementário alguns fundamentos de programação, devido a possibilidade de unir-se a Disciplina de Algoritmos (Algoritmos e Estruturas de Dados) contendo, por exemplo, a parte de tipos de dados abstratos, estruturas algébricas e teoria de grafos. Item este, que, dependendo da interpretação da IES (Instituição de Ensino Superior) , pode vir a se tornar uma disciplina separada. No caso do Bacharelado em Sistemas de Informação, Licenciatura e Engenharia da Computação, não há explicitado nenhum conteúdo desta disciplina, mas pode ocorrer a mesma estrutura do curso de Ciência da Computação [Barone 2012] [SESu-MEC 2012].

De acordo com [Azeredo 2000], no ensino de estruturas de dados, deve-se dar destaque à parte conceitual e comportamental das estruturas, antes de priorizar a parte de implementação. No ensino de estruturas lineares, deve-se transmitir ao aluno o conceito, através de suas operações (criação, inserção, remoção, consulta). Por fim, faz-se a análise das formas de implementações ou representações físicas das listas. Deve ser dada ênfase especial no estudo de estruturas encadeadas.

Exemplificando de forma mais específica o que dissertam o autor e a Diretriz, pode-se analisar o currículo da Unicamp e da USP, considerados os mais completos de acordo com o levantamento realizado. As IES referidas tem maior número de vitórias na Maratona, e conteúdos mais completos que outras universidades estudadas.

A Unicamp tem seu programa dividido em um único período, abrangendo: Estruturas ligadas. Listas simples. Algoritmos gerais para listas simples. Pilhas, filas e aplicações. Intercalação (*merge*) de listas e *mergesort*, análise informal. Listas circulares, duplamente ligadas, com cabeça, lista livre. Algoritmos de ordenação. Árvores Binárias: Árvores Binárias de Busca Balanceadas. Fila de Prioridade (*heap*) implementação com vetor e *heapsort*. Árvores gerais. Listas Generalizadas e uso para representar estruturas ligadas em geral. Árvores B e generalizações. Introdução ao espelhamento (*hashing*). Técnicas de espelhamento para Arquivos. Grafos. Implementação de estruturas de dados em disco [Unicamp 2015].

O programa da USP está dividido em dois módulos, sendo que o primeiro tem o programa contemplando: Noções informais de prova de correção e medida do desempenho de algoritmos. Noções de tipos abstratos de dados. Vetores e matrizes. Strings. Alocação dinâmica de memória e redimensionamento de vetores. Apontadores. Listas ligadas. Estruturas ligadas não lineares. Árvores binárias. Pilhas e filas (implementadas com vetores e listas ligadas). Aplicações. Filas de prioridade (implementadas com *heaps*). Aplicações. Recursão. Aplicações. Algoritmos de ordenação elementares. Algoritmos *quicksort*, *mergesort*, *heapsort*, *radixsort* (ordenação digital). Ordenação indireta (ordenação de apontadores). Processamento elementar de texto. Tabelas de símbolos elementares: implementações baseadas em vetores, listas ligadas, busca binária, e árvores binárias de busca. As aplicações podem envolver várias estruturas de dados compostas (como vetores de listas ligadas) e várias estratégias algorítmicas (gulosa, divisão e conquista, programação dinâmica, *backtracking*, busca em largura, etc.) [USP SD].

E o segundo módulo segue o programa com os conteúdos: Tipos abstratos de dados e suas implementações. Análise da complexidade de tempo e espaço (pior caso, caso médio, análise amortizada, estimativas empíricas). Tabelas de símbolos: árvores de busca balanceadas, tabelas de espalhamento (*hashing*), tries ternárias de busca. Grafos: busca em profundidade, busca em largura, caminhos mínimos (algoritmo de Dijkstra), ordenação topológica, componentes fortes. Processamento de texto: expressões regulares e autômatos, busca de padrões (algoritmo KMP, algoritmo de Rabin-Karp), compressão de dados (códigos de Huffman), vetores de sufixos. Tópicos opcionais: árvores B, algoritmo LZW de compressão de texto, gerenciamento de memória (coleta de lixo) [USP SD].

Ambos modelos podem elucidar a liberdade dada as IES para a elaboração de seus programas. Desde a quantidade de horas, módulos e por fim os conteúdos abrangidos são definidos conforme a interpretação da instituição. Ou seja, nota-se que, estar em conformidade com a diretriz, não significa manter um padrão no ementário da IES.

### 3. Trabalhos Relacionados

O estudo de [Duarte 2013], aponta as taxas de aprovação, reprovação, reprovação por média e por faltas, trancamento e aprovação efetiva dos últimos treze anos da UFPB, onde vê-se claramente o perfil de evasão dos alunos destes cursos, conforme a tabela 1, a seguir.

**Tabela 1. Dados gerais dos últimos 13 anos do Curso de Computação da UFPB, [Duarte 2013]**

Taxa	Média	Mediana	Desvio Padrão
Aprovação	73,1%	74,3%	13,9%
Trancamento	10,9%	9,4%	6,6%
Reprovação por média	5,3%	1,7%	7,2%
Reprovação por faltas	10,7%	10,4%	6,4%
Aprovação efetiva	92,9%	97,6%	10,1%

A Aprovação Efetiva é calculada pelo autor como a "aprovação dentre os alunos que não abandonaram/trancaram disciplinas", classificando 86 delas, podendo então identificar as com menores taxas de aprovação efetiva, ou seja, as que apresentam os maiores índices de reprovação dentre os alunos que efetivamente cursaram a disciplina, classificando-as da seguinte maneira.

**Tabela 2. Disciplinas dos Cursos de Computação com maior índice de reprovação. fonte: [Duarte 2013]**

Disciplina	Créditos	Taxa de Aprovação Efetiva
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	4	61,0%
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I	4	61,4%
INTRODUÇÃO A ÁLGEBRA LINEAR		66,1%
FÍSICA APLICADA A COMPUTAÇÃO I		66,5%
<b>ESTRUTURA DE DADOS</b>		<b>68,8%</b>
CÁLCULO VET GEO ANALÍTICA		70,2%
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III	4	71,1%
INTRODUÇÃO A COMPUTAÇÃO GRÁFICA		73,5%
MATEMÁTICA ELEMENTAR		78,8%
INTRODUÇÃO A PROGRAMAÇÃO		79%

Como vê-se na tabela 1, mostrada acima, Estruturas de Dados está entre as cinco disciplinas com maior índice de reprovação na UFPB. Alguns fatores devem ser considerados ao apontar os índices altos de reprova: A complexidade da disciplina, a ementa, e ainda nível técnico dos alunos.

Dessa forma, a falta de compreensão do raciocínio lógico pode ser a principal razão pelo alto índice de reprovação nestas disciplinas e, em alguns casos, pela desistência do curso. Pode-se atribuir isto em decorrência da dificuldade encontrada pelos professores para acompanharem as atividades laboratoriais de programação, quando presentes, com base no alto número de estudantes sob sua supervisão [Tobar 2001].

Com base nos dados citados, pode-se justificar a dificuldade dos alunos em disciplinas que envolvam Matemática, mesmo não sendo pré-requisito para algumas disciplinas. Uma vez que, alguns autores destacam a necessidade de habilidades matemáticas desejáveis, sendo um indicador positivo para o processo de aprendizagem na área de lógica, programação, algoritmos e estruturas de dados. O próprio nível do conhecimento prévio de lógica matemática é discutido por alguns outros autores [Júnior 2004].

## 4. Metodologia

Para identificar o padrão e também as diferenças de abordagem da disciplina, foi feito um levantamento a partir da busca por PPP (Projetos Políticos Pedagógicos) dos cursos citados na seção 2.

Esta busca partiu inicialmente de uma consulta ao site e-MEC (<http://emec.mec.gov.br/>), procurando pelos cursos de Ciência da Computação, Engenharia da Computação e Sistemas de Informação.

O passo seguinte, foi a elaboração do questionário, dividido em três partes, a saber:

1. Perfil do Curso: Refere-se ao perfil do curso da área de TI ofertado pela IES que refere-se o levantamento. Nele, foram realizadas as seguintes perguntas: Sigla da IES, Link para página do curso, Tipo da Instituição (Pública, Privada, Comunitária), se Pública, o tipo de IES Pública (Municipal, Estadual ou Federal), o curso, turno e região em que está a IES.
2. Sobre a Disciplina de Estruturas de Dados: Onde continham questões sobre a carga horária da disciplina, quantidade de períodos em que a disciplina é ministrada, período da disciplina, Bibliografias básica e complementar, tipo de material e tecnologias de apoio utilizadas em sala de aula.
3. Conteúdos Ministrados da Disciplina: Nesta seção, foram colocados os possíveis conteúdos desta disciplina, para que fossem assinalados quando presentes no PPP da instituição.

Para se ter uma abrangência maior dos conteúdos ministrados, foi feita uma consulta ao ranking dos vencedores da Final Nacional da Maratona de Programação ([maratona.ime.usp.br](http://maratona.ime.usp.br)), nos últimos dez anos. Desta análise, uniram-se os conteúdos de todas as campeãs, para que fosse utilizado no questionário, desenvolvido com o uso da ferramenta LimeSurvey(<https://www.limesurvey.org/>).

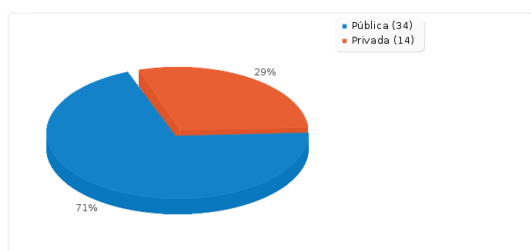
## 5. Resultados Obtidos

Ao término de seu desenvolvimento, este questionário obteve 48 respostas, de 112 universidades analisadas. Por este número, vê-se que a informação relacionada ao ementário das instituições não está disponível para análise na grande maioria das instituições, considerando-se uma dificuldade para a realização deste trabalho.

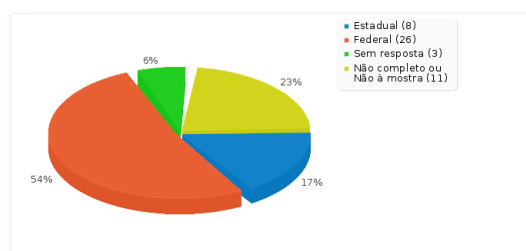
De acordo com a Figura 1(a), vê-se que das 48 IES analisadas, 34 (71%) são Instituições Públicas, divididas em 26 Federais e 8 Estaduais, 14 (29%) Privadas, e nenhuma instituição Comunitária. Conforme a figura 1(b), nota-se que dentre as Instituições Públicas, 8 foram Instituições Públicas Estaduais e 16 Federais.

Nesta pesquisa, o curso predominante foi o de Ciência da Computação, com 33 dos 48 cursos analisados, seguidos dos cursos de Sistemas de Informação com 9 ocorrências, Engenharia da Computação com 3, Análise e desenvolvimento de sistemas com 2 e Computação Científica com 1 ocorrência apenas. Vê-se a distribuição geral e por região na tabela 3 a seguir:

A divisão do tipo dos cursos analisados por região, é ilustrada pelas tabelas 4 e 5, que seguem:



(a) Tipo de Instituição



(b) Tipo de Instituição Pública

**Figura 1. Questionário - Sobre o Curso. Tipo de Instituição. Fonte: O Autor.**

**Tabela 3. Relação de Cursos - Nacional e por Região. Fonte: O Autor**

Curso	Total	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
Ciência da Computação	33	2	6	2	13	10
Sistemas de Informação	9	3	0	1	3	2
Engenharia da Computação	3	1	1	0	0	1
Análise e Desenvolvimento de Sistemas	2	0	0	1	1	0
Computação Científica	1	0	0	0	1	0
<b>Total de Cursos</b>	<b>48</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>13</b>

**Tabela 4. Relação do Tipo de Instituição - Nacional e por Região. Fonte: O Autor**

Tipo de Instituição	Total	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
<b>Pública</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>7</b>
<b>Privada</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Comunitária</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Total de Cursos</b>	<b>48</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>13</b>

**Tabela 5. Relação do Tipo de Instituição Pública - Nacional e por Região. Fonte: O Autor**

Tipo de Instituição Pública	Total	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
<b>Municipal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Estadual</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Federal</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>3</b>
<b>Total de Cursos</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>13</b>

Os cursos ofertados são, predominantemente cursados no período integral (24), seguido de 12 IES que ofertam cursos no período noturno, 9 no matutino e 3 no vespertino, conforme tabela 6, que segue:

**Tabela 6. Relação do Turno em que cursos são ministrados - Nacional e por Região. Fonte: O Autor**

<b>Turno</b>	<b>Total</b>	<b>Norte</b>	<b>Nordeste</b>	<b>Centro-Oeste</b>	<b>Sudeste</b>	<b>Sul</b>
<b>Matutino</b>	9	3	1	1	2	2
<b>Vespertino</b>	3	0	0	1	2	0
<b>Noturno</b>	12	2	0	1	4	5
<b>Integral</b>	24	1	6	1	10	6
<b>Total de Cursos</b>	48	6	7	4	18	13

Sobre a carga horária dos cursos, para fins de estatística, foram divididas em categorias de até 70 horas, de 70 a 140 horas, 140 a 204 horas e mais de 204 horas. Os resultados nacionais e por região estão na tabela 7:

**Tabela 7. Relação de carga horária - Nacional e por Região. Fonte: O Autor.**

<b>Carga Horária</b>	<b>Total</b>	<b>Norte</b>	<b>Nordeste</b>	<b>Centro-Oeste</b>	<b>Sudeste</b>	<b>Sul</b>
<b>Até 70 horas</b>	22	3	3	4	6	6
<b>De 70 a 140 horas</b>	22	3	4	0	10	5
<b>De 140 a 204 horas</b>	2	0	0	0	2	0
<b>Mais de 204 horas</b>	1	0	0	1	0	1
<b>Sem resposta</b>	0	0	0	0	0	
<b>Total de Cursos</b>	48	6	7	4	18	13

A grande ocorrência nas duas primeiras faixas da carga horária pode estar associada aos módulos em que a disciplina é ministrada, como trata a tabela 8.

**Tabela 8. Relação de Módulos em que a Disciplina é ministrada - Nacional e por Região. Fonte: O Autor.**

<b>Módulos</b>	<b>Total</b>	<b>Norte</b>	<b>Nordeste</b>	<b>Centro-Oeste</b>	<b>Sudeste</b>	<b>Sul</b>
<b>Apenas 1 módulo</b>	24	4	4	3	7	6
<b>2 módulos</b>	19	2	3	1	9	4
<b>Mais de 2 módulos</b>	4	0	0	0	2	2
<b>Sem resposta</b>	1	0	0	0	0	1
<b>Total de Cursos</b>	48	6	7	4	18	13

No contexto analisado, tem-se que 41 das 48 das universidades oferecem seus cursos em regime semestral, como mostra a tabela 9.

**Tabela 9. Relação Regime de Ensino - Nacional e por Região. Fonte: O Autor.**

<b>Período</b>	<b>Total</b>	<b>Norte</b>	<b>Nordeste</b>	<b>Centro-Oeste</b>	<b>Sudeste</b>	<b>Sul</b>
<b>Anual</b>	6	1	1	0	2	2
<b>Semestral</b>	41	5	6	4	16	4
<b>Sem resposta</b>	1	0	0	0	0	1
<b>Total de Cursos</b>	48	6	7	4	18	13

Algumas das ementas estudadas, trabalham com a disciplina de Algoritmos de forma conjunta com Estruturas de Dados, portanto, os conteúdos que podem ser relacionados como pertinentes a parte de algoritmos estão presentes na tabela 10, a seguir:

**Tabela 10. Relação de Conteúdos envolvidos com Algoritmos - Nacional e por Região. Fonte: O Autor.**

Conteúdo	Total	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
Tipos abstratos de dados e suas implementações / Operações TAD	30	5	3	1	13	8
Análise assintótica e Complexidade de Algoritmos	20	3	2	2	6	7
Abordagens de resolução: Programação dinâmica e recursividade	19	2	3	1	9	4
Algoritmos não determinísticos e a classe NP	1	0	1	0	0	0
Cursos por Região	-	6	7	4	18	13

Relacionado as estruturas de dados básicas, o perfil da disciplina é ilustrado na tabela 11, abaixo:

**Tabela 11. Relação de conteúdos: Estruturas de Dados Básicas. Fonte: O Autor.**

Conteúdo	Total	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
Pilhas e suas aplicações	45	6	7	4	18	10
Filas e suas aplicações	44	6	7	4	18	9
Listas ligadas simples, suas operações e algoritmos	43	6	7	4	17	9
Listas generalizadas, suas operações	37	5	7	3	15	9
Estruturas ligadas (nó, apontadores, alocação dinâmica de memória)	29	3	3	3	12	8
Algoritmos de ordenação	22	3	3	2	7	7
Variações: Listas circulares, Duplamente ligadas	12	1	1	1	6	3
Merge de listas (mergesort)	6	0	1	0	4	1
Sem resposta						1
Cursos por Região	-	6	7	4	18	13

O tópico seguinte a ser abordado é relacionado a árvores, cujo panorama nacional e por região está na tabela 12.

**Tabela 12. Relação de conteúdos: Árvores. Fonte: O Autor.**

Conteúdo	Total	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
Árvores: Definições, representações e percursos	43	6	6	4	17	10
Árvores de Busca e suas aplicações	29	4	5	2	12	6
Balanceamento de Árvores Binárias de Busca	21	3	3	2	11	4
Árvores B e suas generalizações	12	5	1	1	5	2
Árvores AVL	12	0	2	1	5	4
Árvores Rubro-Negras	4	0	0	2	2	2
Não é ministrado este conjunto de conteúdos na disciplina	4	0	1	0	1	3
Árvores geradoras Mínimas (MST)	1	1	0	0	0	0
Sem resposta	1	0	1	0	0	1
Cursos por Região	-	6	7	4	18	13

Para o contexto de Arquivos aplicados à disciplina, há uma maioria de universidades que não apresentam este tipo de conteúdo em seus programas, diferente dos demais casos, como mostra a tabela 13.



**Tabela 13. Relação de conteúdos: Arquivos. Fonte: O Autor.**

Conteúdo	Total	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
Não é ministrado este conjunto de conteúdos na disciplina	28	3	6	3	8	8
Fundamentos: estrutura física, Sistemas de arquivos	9	2	0	1	4	2
Acesso direto, compactação	7	0	0	0	3	2
Organização de campos e registros	6	2	0	0	2	2
Técnicas de <i>hashing</i> para arquivos	5	1	0	0	4	0
Remoção de registros	1	0	0	0	1	0
Sem resposta	2	0	1	0	0	1
Cursos por Região	-	6	7	4	18	13

Como pode-se ver, mais da metade das universidades não oferta este módulo de disciplinas. A seguir, tem-se relacionados demais temas da área, e suas ocorrências na tabela 14, onde a maioria dos conteúdos ministrados está na região Sudeste, de onde estes conteúdos foram retirados, conforme visto na seção 2.

**Tabela 14. Relação de demais conteúdos presentes nas ementas analisadas. Fonte: O Autor.**

Conteúdo	Total	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
Não é ministrado este conjunto de conteúdos na disciplina	18	3	0	3	5	4
Introdução ao espelhamento ( <i>hashing</i> ): conceito e implementação	14	1	1	1	9	2
Tabelas de dispersão ( <i>hashtables</i> )	11	2	4	0	2	3
Processamento de texto: expressões regulares, busca de padrões, compressão de dados	4	0	0	1	2	1
Implementação de estruturas de dados em disco	4	1	0	0	3	0
Heaps e estruturas para partições dinâmicas	4	0	0	0	3	0
Pesquisa em tabelas (métodos de análise e suas complexidades)	1	0	0	0	0	1
Sem resposta	2	0	1	0	0	1
Cursos por Região	-	6	7	4	18	13

Ao realizar a análise a nível nacional, as universidades com maior expressividade se encontram nas regiões Sul e Sudeste. Porém, há de se levar em consideração o valor das IES por região para que se faça a proporcionalidade de cada região, como visto anteriormente nas tabelas.

## 6. Conclusão

Por meio deste trabalho, conclui-se que apesar de termos uma Diretriz Nacional que norteie a elaboração dos Projetos Políticos Pedagógicos dos Cursos de TI, a liberdade que esta oferece faz com que não haja unicidade entre as universidades.

Apesar de apresentarem grande semelhança em alguns casos, a forma com que as instituições trabalham está mais voltada aos interesses e necessidades da mesma, do que no âmbito geral da educação nesta área.

Neste caso, abre-se a discussão para a necessidade de especificar a Diretriz Nacional de forma que conteúdos de base sejam exigidos a ponto de obtermos um padrão nos ementários das universidades, para que, no país todo, uma quantidade mínima de conteúdos e sua carga horária sejam adotados para esta disciplina em cursos de TI.

Outra questão que fica, é a necessidade da informação estar disponível ao público, dando a chance de o aluno, antes de ingressar na universidade ter a oportunidade de fazer sua escolha baseado no que a instituição tem a oferecer de conteúdo.

## 7. Trabalhos Futuros

Futuramente, podemos comparar os resultados deste trabalho com as universidades estrangeiras para saber se estamos em conformidade com as Universidades fora do país.

## Referências

- Azeredo, P. A. (2000). Uma proposta de plano pedagógico para a matéria de programação. *Anais do II Curso: Qualidade de Cursos de Graduação da Área de Computação e Informática (WEI 2000)*.
- Barone, P. M. V. B. C. (2012). Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Computação. page 27.
- Costa, E. B., Toda, A. M., Mesquita, M. a. a., and Brancher, J. D. (2014). DSLEP ( Data Structure Learning Platform to Aid in Higher Education IT Courses ). *International Journal of Social, Human Science and Engineering*, 8:246–251.
- Duarte, A. N. (2013). As disciplinas que mais retém alunos em um curso de computação.
- Júnior, J. C. R. P. e Rapkiewicz, C. E. (2004). O processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e programação: Uma visão crítica da literatura. *III Workshop de Educação em Computação e Informática do estado de Minas Gerais (WEIMIG 2004)*.
- MEC (S/D). Cursos: Área ciências exatas e da terra.
- Santos, Rodrigo Pereira dos; Costa, H. A. X. (2005). TBC-AED : Um Software Gráfico para Apresentação de Algoritmos e Estruturas de Dados aos Iniciantes em Computação e Informática.
- SESu-MEC (2012). Diretrizes curriculares para cursos da área de computação e informática. *MEC*.
- Tobar, C. M., R. J. L. G. C. J. M. A. e. P. R. (2001). Uma arquitetura de ambiente colaborativo para o aprendizado de programação. *XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*.
- Unicamp (2015). Programa de desenvolvimento das disciplinas.
- USP, I. (SD). Catálogo de disciplinas ime usp.