

# Panorama da diversidade nos cursos presenciais de Computação e Tecnologias da Informação e Comunicação das universidades públicas de Santa Catarina

Maria Teresa Silva Santos<sup>1</sup>, Laís Pisetta Van Vossen<sup>1</sup>, Daniella Martins Vasconcellos<sup>1</sup>,  
Guilherme Tomaselli Borchardt<sup>1</sup>, Roger Venson Junior<sup>1</sup>, Eric Carvalho da Silveira<sup>1</sup>,  
Marily Dilamar da Silva<sup>2</sup>, Isabela Gasparini<sup>1</sup>

{maria.santos2805,lais.vossen,daniella.vasconcellos,guilherme.borchardt,roger.vj1604,eric.silveira}@edu.udesc.br  
marily.silva@prof.pmf.sc.gov.br, isabela.gasparini@udesc.br

<sup>1</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, Santa Catarina, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil

## RESUMO

Entende-se diversidade como a pluralidade de indivíduos que contribuem para a produção de soluções mais criativas, coletivas e assertivas. Dentro dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, a diversidade na educação é uma das metas a se atingir para garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem para todos. Assim, este artigo busca compreender o cenário da diversidade a partir dos dados do INEP dos anos de 2015 a 2019, levantando, dentro do escopo dos cursos presenciais de Computação e Tecnologias da Informação e Comunicação das universidades públicas, todos os estudantes matriculados considerando seus aspectos de diversidade, como sexo, idade, forma de ingresso, deficiência, cor e raça com um recorte demográfico de Santa Catarina. Os resultados do levantamento deste cenário podem contribuir para a formação de novas políticas públicas e auxiliarem na promoção da inclusão e acessibilidade dos estudantes.

## PALAVRAS-CHAVE

Análise de Dados, Diversidade, Computação e Tecnologias da Informação e Comunicação

## 1 INTRODUÇÃO

A necessidade de diversidade e inclusão na educação é uma peça chave para atingir um futuro mais igualitário no âmbito educacional. Com isso, faz parte dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, definidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), referentes à educação, que definem diversas metas relevantes, com o intuito de disponibilizar uma educação de qualidade a todos. A partir disso, é possível citar o objetivo 4.5 [6], o qual é relacionado com a questão da diversidade, definido como:

Até 2030, eliminar as disparidades de gênero na educação e garantir a igualdade de acesso a todos os níveis de educação e formação profissional para os mais vulneráveis, incluindo

Fica permitido ao(s) autor(es) ou a terceiros a reprodução ou distribuição, em parte ou no todo, do material extraído dessa obra, de forma verbatim, adaptada ou remixada, bem como a criação ou produção a partir do conteúdo dessa obra, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos os devidos créditos à criação original, sob os termos da licença CC BY-NC 4.0.

*EduComp'23, Abril 24-29, 2023, Recife, Pernambuco, Brasil (On-line)*

© 2023 Copyright mantido pelo(s) autor(es). Direitos de publicação licenciados à Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

as pessoas com deficiência, povos indígenas e as crianças em situação de vulnerabilidade.

Diante da importância da diversidade para a educação, este artigo tem por objetivo a análise do panorama da diversidade de cursos de Computação e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nos cursos presenciais e de instituições de ensino superior públicas do estado de Santa Catarina. Os aspectos da diversidade para esse panorama foram: sexo, cor e raça, forma de ingresso na universidade, tipo de reserva de vaga, deficiência e faixa etária. Embora a diversidade possa se manifestar em diversos outros aspectos, estes foram escolhidos por estarem disponíveis na base de dados analisada, provida pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Para entender este cenário, foram propostas as seguintes questões de pesquisa a respeito do tema:

**Q1:** Quais instituições apresentam uma maior porcentagem de diversidade;

**Q2:** Quais instituições apresentam uma menor porcentagem de diversidade.

Para responder as questões listadas, o presente trabalho está composto pelas seguintes seções: Na primeira seção é apresentada a introdução, onde explica-se sobre a motivação, objetivo e marcadores de diversidade que serão analisados. Em seguida, na segunda seção, apresenta-se os trabalhos relacionados, trazendo a questão das diversidades nos cursos da área de computação. Na terceira seção, são abordados os procedimentos metodológicos e especificadas as instituições de ensino e os cursos que foram estudados, além de apresentar os dados utilizados. A quarta seção discorre sobre as explicações e as análises desenvolvidas para cada diversidade. Na quinta seção, os resultados obtidos são discutidos e são apresentadas as respostas para as questões de pesquisa. Por fim, na sexta e última seção, são descritas as considerações finais obtidas após a finalização de todas as avaliações, além das possibilidades de trabalhos futuros.

## 2 TRABALHOS RELACIONADOS

A diversidade no âmbito da educação é um problema bastante discutido na literatura, considerando os mais variados tipos de diversidade. Isso pode ser visto no trabalho [19], que apresenta o crescimento da quantidade de estudos relacionados às discussões

sobre a representatividade de gênero na área da computação, principalmente em relação a estudos sobre recortes de gêneros específicos, como o da presença feminina no curso.

Com isso, o crescimento dos estudos envolvendo este tema, aponta para a necessidade de discussões referentes ao envolvimento de grupos minoritários, como migrantes, indígenas, pela comunidade composta por: lésbicas, gays, bissexuais, transgêneros, queer, intersexuais, assexuais e pansexuais (LGBTQIAP+), entre outros, afirmando que essa questão ainda é um desafio potencial na participação destas pessoas na construção da computação.

Considerando a representatividade feminina na área, o trabalho escrito pelas autoras [12] da Universidade de Brasília, apresenta referências que abordam a diminuição da presença feminina nos cursos de computação, que está ocorrendo desde os anos 90, não apenas no Brasil, mas no mundo inteiro. Esta redução é uma característica de cursos da área de tecnologia, visto que, segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) as mulheres representam entre 45% e 55% dos formandos de todos os cursos, porém suas representações nos cursos desta área são inferiores [23].

Sobre o trabalho [21], foi realizada uma análise a respeito da evasão feminina nos cursos presenciais de Ciência da Computação das Instituições de Ensino Superior (IES) públicas catarinenses, entre os anos de 2015 até 2019. Com isso, os autores obtiveram como resultado que as médias da presença de estudantes entre homens e mulheres são bastante desiguais, sendo que a média masculina sempre apresentou-se próxima de 87%, enquanto que a média feminina permaneceu próxima de apenas 12%. Além disso, também encontraram como resultado que a porcentagem da evasão das mulheres, durante o período analisado, é maior do que a dos homens. Assim os autores concluem que mesmo que a presença feminina seja a minoria, também é a que apresenta a maior taxa de evasão nos cursos de Ciência da Computação das IES analisadas.

Considerando os trabalhos relacionados descritos, o tema da diversidade de gênero é destaque. Este assunto será uma das diversidades abordadas no presente artigo, bem como seis outras formas de diversidade, que são elas: gênero, cor e raça, forma de ingresso, tipo de reserva de vaga, deficiência e faixa etária.

Com relação ao cenário analisado, este trabalho inspira-se no trabalho de [21], porém com escopo mais amplo, visto que o trabalho de [21] somente considera os cursos de Ciência da Computação, enquanto que neste trabalho são considerados todos os cursos relacionados das universidades selecionadas. Além disso, o trabalho de [21] observa somente as diversidades de gênero, cor e raça, forma de ingresso e faixa etária, enquanto que este artigo observa um aspecto maior de diversidades disponíveis na base do INEP. No entanto, conforme mencionado no artigo [19], a análise de dados de grupos minoritários como migrantes e LGBTQIAP+ não será possível, dada a limitação da base de dados utilizada.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O recorte de dados para o presente artigo selecionou os cursos presenciais de universidades públicas federais, estaduais e municipais do estado de Santa Catarina, resultando nas seguintes instituições de ensino: Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Regional

de Blumenau (FURB), Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Centro Universitário Municipal de São José (USJ), Instituto Federal Catarinense (IF Catarinense) e a Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Vale ressaltar que a FURB está caracterizada na base de dados do INEP como pública, apesar de não ser gratuita, por isso foi incluída na análise.

A partir das IES definidas, os cursos selecionados são os pertencentes da área classificada como Computação e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), numerada com código 06 de acordo com a Classificação Internacional Normalizada da Educação (CINE).

Com isso, os cursos de cada instituição selecionados foram, pela UDESC: Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Ciência da Computação, Engenharia de Software e Sistemas de Informação. Em relação aos cursos pertencentes a UFSC, foram selecionados: Ciência da Computação, Sistemas de Informação e Tecnologias da Informação e Comunicação. No IFSC, foram selecionados: Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Ciência da Computação e Gestão da Tecnologia da Informação. Na USJ, foi selecionado o curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Na FURB, foram selecionados: Ciência da Computação e Sistemas da Informação. No IF Catarinense, foram selecionados: Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Ciência da Computação, Sistemas de Informação, Sistemas para Internet e Redes de Computadores. Por fim, em relação aos cursos pertencentes a UFFS, foi selecionado o curso de Ciência da Computação.

A respeito dos dados utilizados, são as bases dos microdados do Censo da Educação Superior referentes aos anos de 2015 até 2019, providas pelo INEP. Porém, faz-se necessário realizar um adendo: os dados relativos à FURB são considerados somente a partir do ano de 2017, já que esta instituição de ensino era classificada como especial pelo INEP até o ano de 2016, e os dados selecionados consideram apenas instituições de ensino classificadas como públicas. Sobre as variáveis referentes à diversidade mencionadas na seção 1, as classificações e categorias do artigo seguem como são apresentadas na base de dados utilizada e são detalhadas nas respectivas subseções do Panorama da Diversidade.

Para o tratamento dos dados, necessário para as análises e geração dos gráficos, foram utilizadas as bases de estudantes, cursos e universidades, disponibilizadas pelo INEP. A base de dados foi fornecida no formato CSV, o qual foi lido e processado pela linguagem de programação *Python*. O código está disponível no GitHub<sup>1</sup>.

### 4 PANORAMA DA DIVERSIDADE

Nesta seção estão contidas as análises obtidas a partir dos dados utilizados, os quais estão especificados na seção 3. A partir disso, apresentam-se inicialmente os estudos relacionadas à diversidade de gênero, na subseção 4.1, onde é explicada a importância da diversidade, além da exposição de gráficos comparativos sobre os percentuais entre homens e mulheres.

A subseção 4.2 diz respeito à diversidade de cor e raça, e são apresentados gráficos que comparam o cenário de cada universidade ao longo dos anos, bem como o cenário catarinense e brasileiro em geral, para identificar tendências com relação a etnia dos estudantes.

<sup>1</sup><https://github.com/Artigos-e-Amigos/EduComp2023>

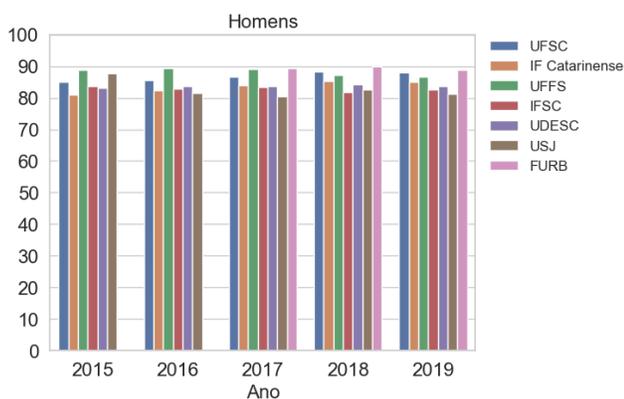
Nas subseções 4.3 e 4.4, são apresentados os motivos de considerar a forma de ingresso e a reserva de vagas como uma forma de diversidade, além da exploração desses dados ao longo dos anos por meio do mapas de calor. Na subseção 4.5, o crescimento de estudantes com diversos tipos de deficiência são analisados de duas formas diferentes, para entender o cenário geral e específico de cada condição por universidade. Por fim, na subseção 4.6 são apresentados os dados referentes à faixa etária, relacionados com as IES ao longo dos anos.

#### 4.1 Gênero

As divisões de gênero, sejam binárias ou outras expressões de sexualidade, possuem diferentes papéis nas diversas sociedades ao longo do tempo. No entanto, diferentes escolhas sexuais passam por tratamentos divergentes, que podem levar os indivíduos a sofrerem preconceitos na sociedade, além de não gozarem dos mesmos privilégios dos grupos majoritários [15].

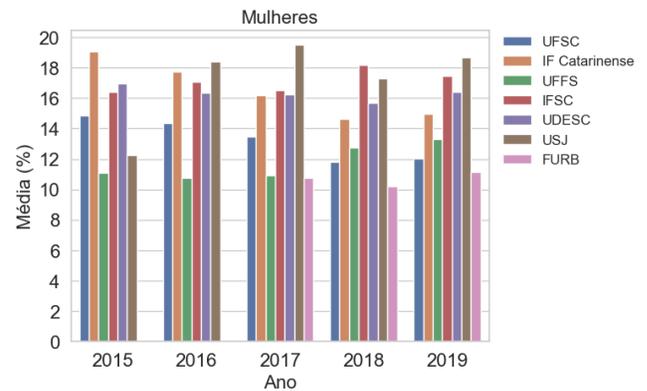
Essa questão de gênero tem grande impacto na área de estudo, visto que, embora o setor de comunicações e tecnologia tenha crescido de forma rápida nos últimos 20 anos, menos de 25% dos cargos na área de tecnologia são ocupados por mulheres [3]. Além das mulheres serem minoria na área, de acordo com [24], a taxa de evasão de estudantes femininas é 23% maior do que estudantes masculinos em cursos de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM), o que pode ser um fator complicador para fazer com que mais mulheres decidam não seguir uma carreira na área da Ciência da Computação, agravando ainda mais esse cenário.

Ainda, o artigo [3] investiga como papéis e padrões de gênero, e estereótipos instalados a fundo na sociedade comandam sobre quais trabalhos são apropriados para determinados gêneros, e quais seus impactos nas futuras escolhas da educação e carreira dos jovens. É importante investir em estratégias que funcionem a longo-prazo para aumentar o número de mulheres, considerando seus méritos e qualificações, a fim de criar um ambiente acolhedor com apoio às diversas identidades de gênero.



**Figura 1: Percentual dos estudantes homens por universidade e ano. Fonte: próprio autor.**

Em um cenário ideal, traz-se a importância de investigar todos os tipos de gêneros e seus respectivos números e impactos. Entretanto, a base de dados analisada pelo presente trabalho possui apenas



**Figura 2: Percentual dos estudantes mulheres por universidade e ano. Fonte: próprio autor.**

a divisão binária, masculino e feminino. Em razão disso, alguns dados da pesquisa podem ser inexplorados, uma vez que estudantes podem não se identificar com as variáveis disponíveis. Com uma temática semelhante, dados como a orientação sexual são raramente encontrados, e permitiriam análises mais ricas, como o estudo [17], que relaciona gênero, orientação sexual e a escolha do estudante sobre a continuação de seu estudo na especialidade médica.

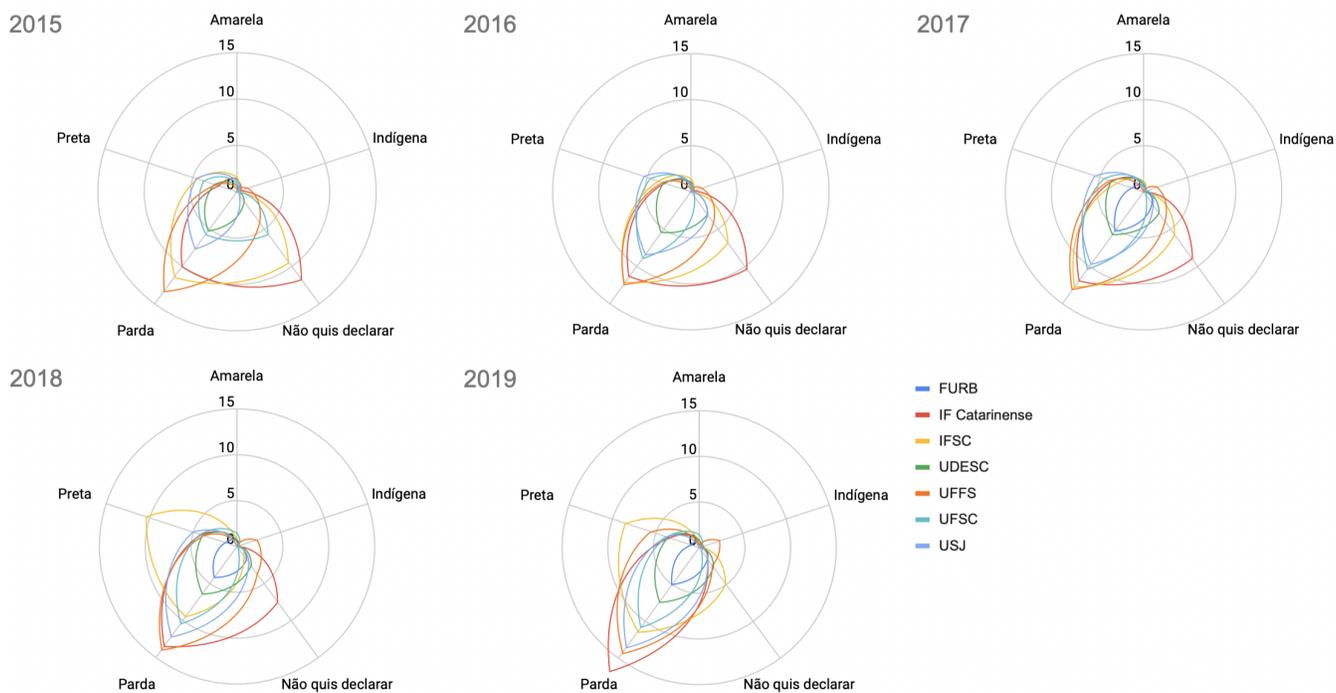
Embora limitado pela divisão binária de gênero, os gráficos das Figuras 1 e 2 apresentam o percentual de estudantes homens e mulheres das instituições de ensino, respectivamente. Neles é possível observar que, nas universidades, a porcentagem de estudantes mulheres esteve abaixo de 20% em todos os anos. Ainda, na Figura 2, nota-se que a USJ apresentou o maior crescimento feminino, saindo de pouco mais de 12% de estudantes mulheres em 2015 para mais de 18% em 2019, atingindo um pico de quase 20% em 2017. Em contrapartida, as universidades IF Catarinense e UFSC apresentaram uma queda no percentual feminino de cerca de 4% e 3%, respectivamente, ao longo dos anos.

#### 4.2 Cor e raça

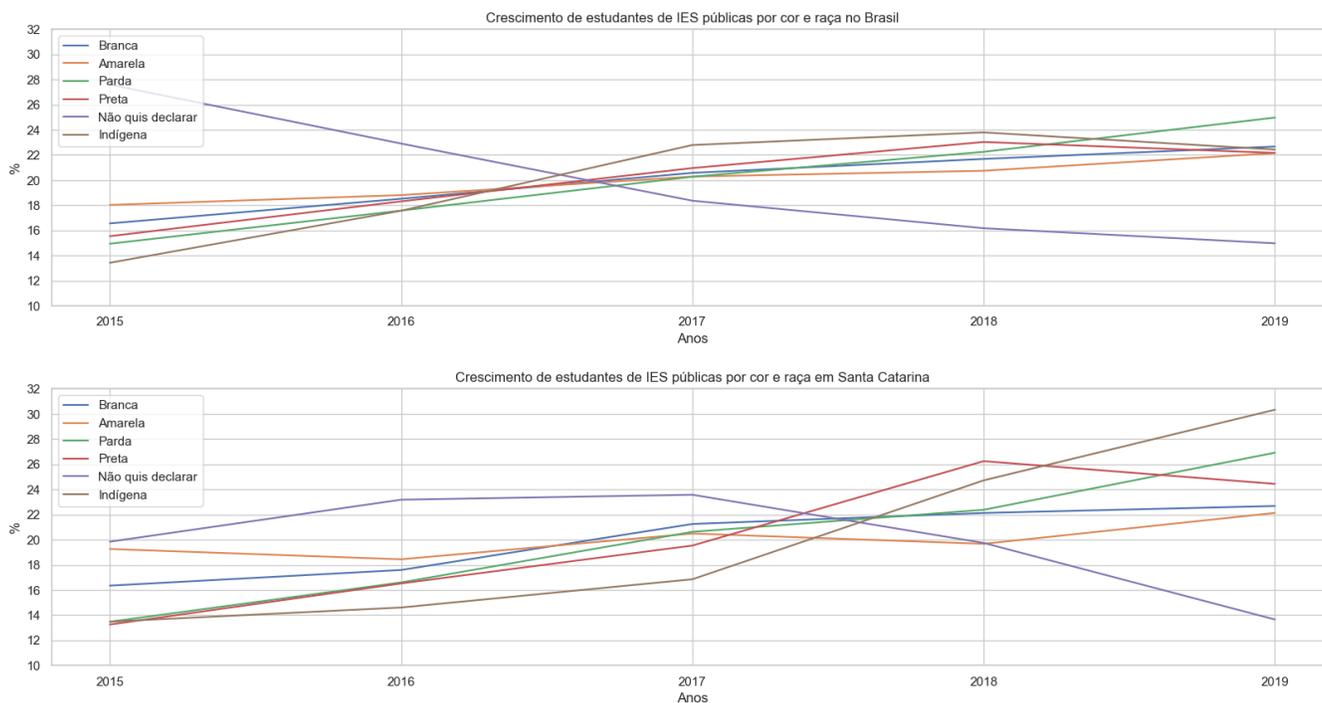
A problemática da baixa diversidade de gêneros, como visto anteriormente, se agrava quando combinada com a cor e raça de grupos minoritários, como é o caso de mulheres afro-latinoamericanas, que representam a minoria nos cursos de computação, ainda mais em níveis mais altos, como mestrados e doutorados. A maioria das oportunidades para doutorados ocorrem em locais com pouca diversidade étnica, os quais não costumam ser muito receptivos para mulheres afro-latinoamericanas, por exemplo, as instituições predominantemente brancas [7].

Essa baixa representatividade de grupos de diferentes etnias pode levar a um sentimento de isolamento, bem como o fomento de estereótipos. Esta situação pode ser percebida pelos relatos das participantes da pesquisa [7], que viram suposições errôneas sendo feitas sobre suas habilidades acadêmicas e intelectuais por conta da sua identidade como mulher negra.

O problema da baixa diversidade racial ocorre também nos cursos analisados, como apresentado na Figura 3, onde mostra-se a



**Figura 3: Percentual de estudantes por cor e raça por universidade. Fonte: próprio autor.**



**Figura 4: Porcentagem de estudantes por categoria de cor e raça no Brasil e em Santa Catarina por ano. Fonte: próprio autor.**

distribuição de estudantes por cor e raça, incluindo as etnias amarela, preta, indígena, parda e aqueles que não quiseram declarar. Neste gráfico, percebe-se que, em todas as universidades, a porcentagem de estudantes não-caucasianos manteve-se abaixo de 30% em todos os anos. Então, devido a isso, omitiu-se os dados sobre o percentual de estudantes brancos para facilitar a visualização das demais etnias.

Uma tendência observada é a redução dos estudantes que não quiseram declarar a cor e raça, que diminuiu em percentual à medida que o número de estudantes que se identificavam como pretos e pardos, principalmente, aumentou. Essa tendência é mais fortemente percebida nas universidades IFSC, UFSC e IF Catarinense, com a maior porcentagem de estudantes pretos, pouco mais de 10%, no IFSC em 2018. Quanto aos estudantes pardos, atingiram um pico máximo de pouco mais de 15% na universidade IF Catarinense, em 2019.

Diante dessa tendência, o gráfico da Figura 4 busca apresentar a taxa de crescimento por cor e raça no mesmo período de tempo, considerando todas as universidades presentes na Figura 3, e fazendo um comparativo com o cenário brasileiro de todos os cursos de tecnologia de acordo com o CINE. Então, mesmo que a porcentagem de pessoas brancas esteja menor que o número de pessoas indígenas, isso não significa que há mais pessoas indígenas, mas sim que, proporcionalmente, o crescimento desta categoria é maior. Com isso, é possível perceber que, em 2015, no Brasil, os estudantes que não quiseram declarar-se representavam cerca de 28% do total de estudantes desta categoria ao longo dos anos, e este número caiu drasticamente à medida que estudantes que se declararam com alguma cor ou raça aumentaram em percentual.

No cenário catarinense, os percentuais das universidades foram condensados na Figura 4, e, com isso, de forma similar ao cenário brasileiro, observa-se também a redução dos estudantes que não quiseram se declarar, visto que o ano de 2015 continha 20% dos estudantes desta categoria, enquanto que em 2019 esse percentual caiu para quase 14%. Um ponto de máximo que ocorreu no estado de Santa Catarina, mas não foi observado com a mesma intensidade no cenário brasileiro, foi o aumento da porcentagem de estudantes indígenas. Do total de 2015 a 2019, o ano de 2015 conteve por volta de 14% dos estudantes declarando-se indígenas, enquanto que em 2019 esse número subiu para mais de 30%.

### 4.3 Forma de Ingresso

A forma com que o estudante ingressa no ensino superior apresenta-se como uma diversidade pois tende a democratizar seu acesso, como é o exemplo do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que serve como porta de entrada para o ensino superior em todo o país, centralizando em um único exame diversas oportunidades de acesso, e não só uma disputa isonômica, como também a busca por vagas em todo o território.

Ainda observando a forma de ingresso por meio do ENEM, existem algumas contradições no processo de democratização educacional, como observado no estudo [11], que aponta a reforma do ensino médio como impulso para a modificação do objetivo do ENEM. Traz-se, assim, a tendência de tornar mais excludentes as oportunidades de inclusão daqueles em situações mais próximas da

pobreza oriundos da escola pública no acesso ao Ensino Superior em universidades públicas.

Em nosso país, tem-se como aspecto histórico uma problemática envolvendo a educação superior, de forma que socialmente ocorra uma forma de "seleção" que possibilita apenas a uma certa parcela da população o direito de ingresso a esse nível da educação. Contudo, considerando as leis que regem o Brasil, todos os níveis da educação são um direito social, sendo norteados por uma série de princípios que visam a qualidade, igualdade e o acesso ao ensino. [8]

As onze formas de ingresso que foram consideradas e analisadas neste trabalho, que podem ser visualizadas no dicionário de variáveis da base de dados, o qual é também disponibilizado pelo INEP, encontram-se listadas a seguir, juntamente de suas respectivas descrições:

- Ingresso por Vestibular: informa se o aluno ingressou no curso por vestibular;
- Ingresso por ENEM: informa se o aluno ingressou no curso pelo ENEM;
- Ingresso por Avaliação Seriada: informa se o aluno ingressou no curso por meio da avaliação seriada;
- Ingresso por Seleção Simplificada: informa se o aluno ingressou no curso por meio de seleção simplificada;
- Ingresso por Outro Tipo de Seleção: informa se o aluno ingressou no curso por outros tipos de seleção;
- Ingresso por Vaga Remanescente: informa se o aluno ingressou no curso por meio de vagas remanescentes;
- Ingresso por Programas Especiais: informa se o aluno ingressou no curso por meio de vagas para programas especiais;
- Ingresso por Transferência Ex-ofício: informa se o aluno ingressou no curso por meio de Transferência Ex-ofício;
- Ingresso por Decisão Judicial: informa se o aluno ingressou no curso por meio de decisão judicial;
- Ingresso por Programa de Convênio para Estudantes Estrangeiros: informa se o aluno ingressou no curso por programa de convênio para estudantes estrangeiros;
- Ingresso por Egresso: forma de ingresso que indica que o aluno se formou em um curso de Bacharelado Interdisciplinar ou Licenciatura Interdisciplinar e que ingressou em um curso de terminalidade;

Embora as formas de ingresso de Avaliação Seriada, Outro Tipo de Seleção e Por Egresso estavam contidas na tabela de variáveis do INEP, elas não apresentaram estudantes que ingressaram por esses meios nos anos nas IES estudadas, e, por conta disso, foram omitidas dos gráficos.

Na Figura 5, percebe-se o percentual de estudantes que ingressaram por cada uma das formas de ingresso descritas anteriormente, nos anos de 2015 a 2019, por universidade. Neste mapa de calor, é possível perceber que na grande maioria das universidades selecionadas, pelo menos 50% dos estudantes ingressam através do ENEM ou Vestibular. Em contrapartida, é interessante observar o crescimento do número de estudantes provindos de Seleção Simplificada ou Vagas Remanescentes ao passar dos anos, chegando a representar mais de 45% dos ingressos na FURB em 2019. Ingressos por decisão judicial apresentam os menores números, com apenas as universidades UDESC e UFSC possuindo estudantes que ingressaram desta forma.

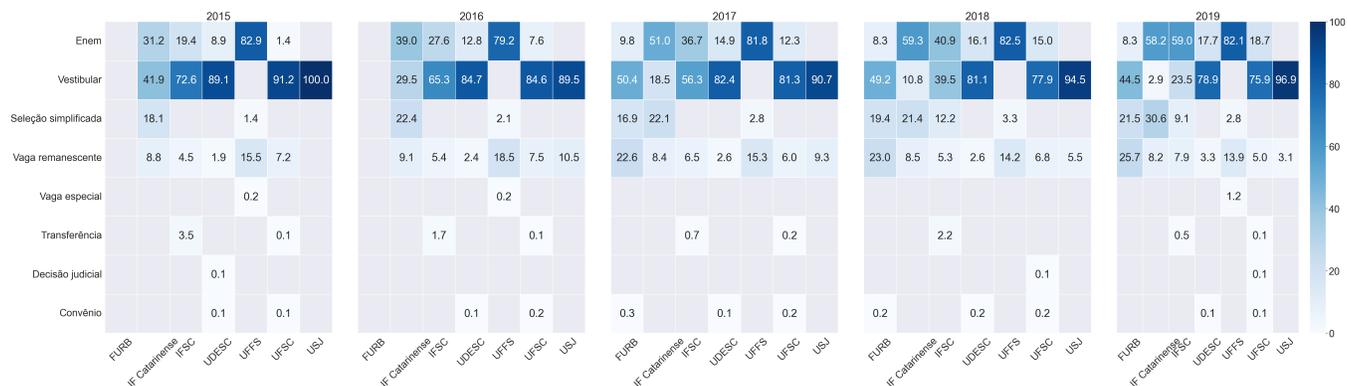


Figura 5: Percentual dos estudantes por forma de ingresso e universidade. Fonte: próprio autor.

A partir das Figuras 5 e 6, é possível observar que a UFFS, em todos os anos analisados, é a IES com maior porcentagem de estudantes que ingressaram a partir do ENEM e, ao mesmo tempo, ao observar o percentual de estudantes por reserva de vaga, apresenta-se como a IES com maior porcentagem de estudantes vindos de escolas públicas.

#### 4.4 Reserva de Vaga

A diversidade de reserva de vagas diz respeito ao programa governamental que garante que um certo percentual das vagas de universidades públicas esteja destinado a estudantes de grupos minoritários, como forma de garantir a inclusão desses grupos no ensino superior. A importância da inclusão de pessoas destes grupos é discutida no artigo [2], que comenta sobre o verdadeiro patrimônio da sociedade nacional, que seria a diversidade sociocultural. Com isso, apesar de não representar um potencial demográfico, econômico e político-eleitoral, o acesso de povos indígenas, entre outras minorias, às instituições de ensino superior, deve ser garantido e apoiado pela sociedade brasileira.

A diversidade representada pela reserva de vaga é comumente conhecida como cota. A partir da Lei 12.711/2012 [4], determinou-se que até 2016 as Universidades e Institutos Federais de Ensino deveriam reservar 50% das vagas para as cotas.

Posteriormente, decretou-se a Lei 13.409/2016 [5], a qual cria a reserva de vagas às pessoas com deficiência, advindas de escola pública, nas universidades públicas federais. Para [10], a lei foi sancionada para assegurar os direitos das pessoas com deficiência, com ênfase na promoção de igualdade de oportunidades, de autonomia e garantia de acessibilidade no país.

O acesso por reserva étnica favorece, por exemplo, os povos indígenas. O acesso ao ensino superior por indígenas é uma necessidade pois, segundo [2], os povos indígenas administram hoje mais de 13% do território nacional. O acesso ao ensino permite não apenas uma capacidade interna da comunidade de gerir seu território, mas também oferece condições de cidadania e facilita o diálogo com o Estado e a sociedade. Ressalta-se ainda que, além da inserção diversa no ensino superior, é preciso também considerar a implementação de políticas de permanência.

A reserva de vagas é comumente questionada quanto ao seu papel na garantia da diversidade dentro das instituições, sendo que

a diversidade possui um papel importante na sociedade como um todo, permitindo que todas as partes possam vivenciar, discutir e decidir questões relevantes que contribuem para tornar a sociedade mais igualitária para todos.

Os tipos de vaga considerados e analisados no presente artigo são classificados de acordo com o dicionário de variáveis disponibilizado pelo INEP, sendo:

- Reserva Étnica: informa se o aluno ingressou por meio de programa de reserva de vagas de cunho étnico;
- Reserva Deficiência: informa se o aluno ingressou por meio de programa de reserva de vagas para pessoas com deficiência;
- Reserva Ensino Público: informa se o aluno ingressou por meio de programa de reserva de vagas para egressos da escola pública;
- Reserva Renda Familiar: informa se o aluno ingressou por meio de programa de reserva de vagas de cunho social/renda familiar;
- Outra: informa se o aluno ingressou por meio de programas de reserva de vagas diferentes dos seguintes tipos: étnico, pessoa com deficiência, estudante procedente de escola pública, social/renda familiar.

Observando os dados na Figura 6, que representa a porcentagem de estudantes que ingressaram a partir das reservas de vaga apresentadas, percebe-se que a UFFS, dentre todas as instituições de ensino superior analisadas, é a que possui a maior incidência de pessoas que ingressaram a partir da reserva de vagas, chegando a ter cerca de 60% das vagas ofertadas para estudantes do ensino público a partir de 2017 e mais de 20% das vagas para estudantes com baixa renda familiar em todos os anos.

Um caso a se observar é o fato de que a FURB não possui estudantes ingressos pelo programa de reserva de vagas, visto que, apesar de ser uma universidade considerada pública desde 2017, ela é paga. Além disso, considerando a Figura 5, a FURB apresenta a menor porcentagem de estudantes que ingressaram pelo ENEM em comparação com as demais IES em todos os anos.

É interessante observar também que as vagas de reserva para estudantes com deficiência começaram a ter ingressantes apenas a partir de 2017, o que pode relacionar-se com o fato de que a Lei

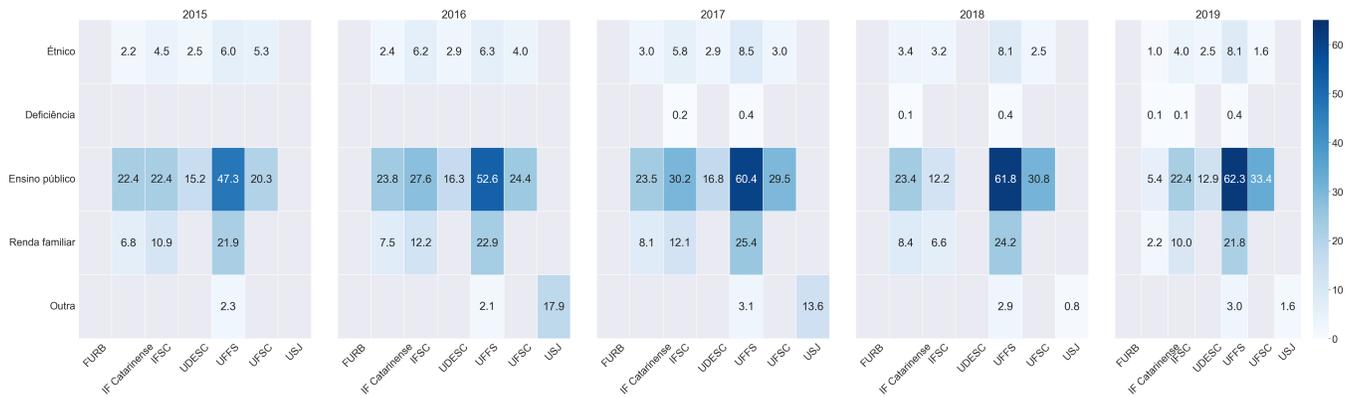


Figura 6: Percentual dos estudantes por reserva de vaga e universidade. Fonte: próprio autor.

nº 13.409 [5] que garante vagas para pessoas com deficiência, foi sancionada apenas em 2016.

#### 4.5 Deficiência

Observar a inclusividade em relação às deficiências é importante para considerar se qualquer contexto é diverso ou não. Portanto, busca-se aqui analisar os dados relativos a isso e considerar também o que outros autores buscam dentro desse cenário.

Percebe-se que estudantes com deficiência possuem pouca representação dentro das áreas de STEM [16], e que mesmo o corpo docente das universidades pode ter estereótipos sobre a capacidade desses estudantes para fazerem trabalhos dentro destas áreas [22].

Alguns autores consideram a necessidade da criação de estratégias para implementação de designs universais para as técnicas de ensino-aprendizagem, desenvolvimento profissional, e comunidades de aprendizagem do corpo docente para ajudar a superar essas percepções [22]. Esses designs universais focam na eliminação de barreiras através de designs iniciais que já considerem as necessidades das pessoas em um contexto diverso, em vez da superação de barreiras mais tarde através da adaptação individual [20].

Estudos também identificaram a falta de conhecimento formal de pedagogia e tempo para desenvolvimento profissional por parte dos professores. Percebe-se a vontade dos corpos docentes em STEM de serem inclusivos e ensinar efetivamente, mas acabam possuindo dificuldade de identificar obstáculos e intervenções que possam afetar o sucesso dos estudantes com deficiências [18].

Outro estudo revelou que, em comparação a homens, estudantes mulheres com deficiências se matricularam em taxas muito menores em cursos de STEM [14]. Além disso, indicaram que estudantes com deficiências escolhem cursos na área de STEM como graduação em taxas muito maiores que estudantes sem deficiências, mas recebem bem menos formas de suporte dentro das salas de aula. Estudantes com autismo em graduações na área em questão possuem maiores taxas de retenção e sucesso devido aos altos níveis de suporte transicional e maior flexibilidade [25].

Os estudantes com deficiência relatam um clima acadêmico um pouco hostil, mas o corpo docente pode implementar estratégias para ajudar a abrandar esses problemas e melhorar a eficácia dos estudantes. Relata-se também que professores de STEM possuem

dificuldade em identificar as necessidades que estudantes com deficiências não-físicas possuem, tendo eles exposto isso em sala de aula ou não [14]. Quando os estudantes se sentem apoiados, no entanto, sua autoconfiança e eficácia podem aumentar.

Estudantes com deficiência na STEM são mais investidos em seu aprendizado e têm maiores taxas de retenção quando participam de aprendizado prático em salas de aula com design universal [13], onde os membros do corpo docente constroem relacionamentos com os estudantes e abordam questões. Ao implementar um projeto universal, estudantes de todos os níveis de habilidade são capazes de prosperar com sucesso em sala de aula. Ainda, descobriu-se que os estudantes das áreas de STEM que compreendem suas deficiências e suas necessidades de apoio são mais capazes de pedir acomodações dentro do ensino superior [9]. Quando os estudantes são capazes de identificar áreas detalhadas de apoio ou alojamento, eles têm taxas de retenção mais elevadas e uma experiência acadêmica mais enriquecedora.

Diante deste cenário, o gráfico da Figura 7 busca apresentar o crescimento do percentual de estudantes com alguma forma de deficiência nas universidades, de 2015 a 2019. Para isso, foram consideradas as seguintes formas de deficiência, com suas respectivas descrições, conforme é apresentado na base do INEP:

- Deficiência Auditiva: informa se o aluno é uma pessoa com deficiência auditiva;
- Deficiência Física: informa se o aluno é uma pessoa com deficiência física;
- Deficiência Intelectual: informa se o aluno é uma pessoa com deficiência intelectual;
- Deficiência Múltipla: informa se o aluno é uma pessoa com deficiência múltipla;
- Deficiência Surdez: informa se o aluno é uma pessoa surda;
- Deficiência Surdocegueira: informa se o aluno é uma pessoa com surdocegueira;
- Deficiência Baixa Visão: informa se o aluno é uma pessoa com baixa visão;
- Deficiência Cegueira: informa se o aluno é uma pessoa cega;
- Deficiência Superdotação: informa se o aluno é uma pessoa com altas habilidades/superdotação;

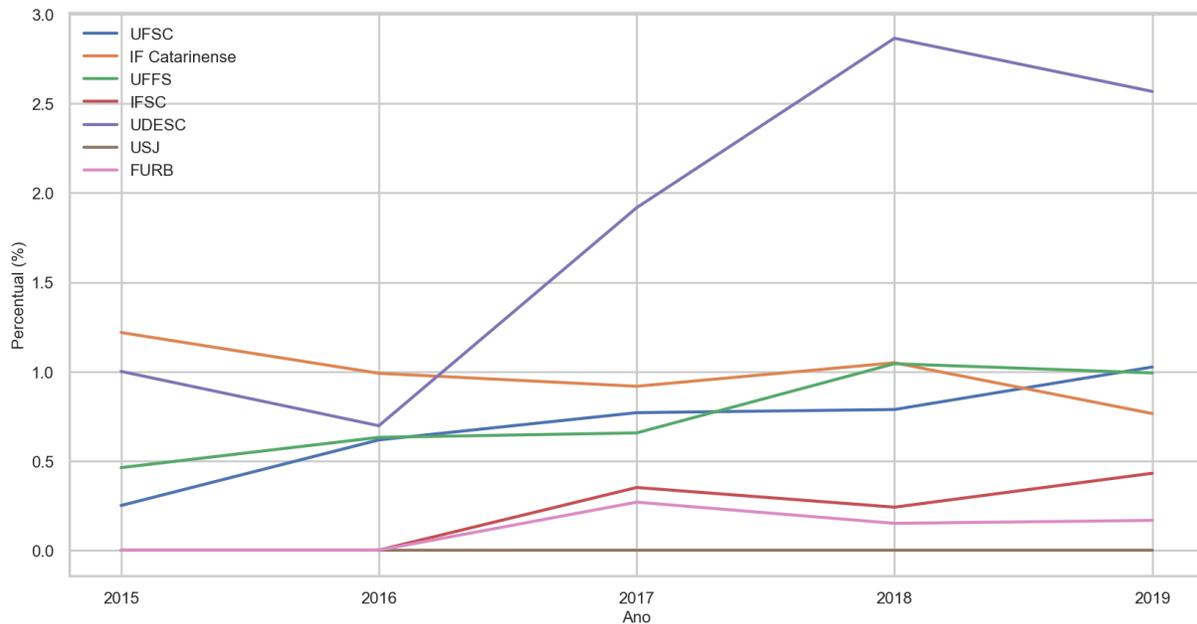


Figura 7: Percentual dos estudantes com deficiência por universidade. Fonte: próprio autor.



Figura 8: Percentual dos estudantes com deficiência por universidade. Fonte: próprio autor.

- Deficiência Autismo: informa se o aluno é uma pessoa com autismo;
- Deficiência Síndrome de Asperger: informa se o aluno é uma pessoa com Síndrome de Asperger;
- Deficiência Síndrome de Rett: informa se o aluno é uma pessoa com Síndrome de Rett;
- Deficiência Transtorno Desintegrativo: informa se o aluno é uma pessoa com Transtorno Desintegrativo da Infância.

Embora a deficiência surdocegueira aparecesse como uma variável no banco de dados do INEP, no cenário recortado, das IES catarinenses, nenhum estudante apresentou tal deficiência, sendo ela, portanto, removida dos gráficos.

Então, ainda na Figura 7, é possível observar que a instituição UDESC apresentou um crescimento considerável em comparação com as outras instituições entre os anos de 2016 a 2018,

aproximando-se dos 3%, depois dos quais ocorre uma queda até 2019. Apesar do crescimento citado, percebe-se que as outras instituições mantiveram-se estáveis durante o período de cinco anos observado, não ultrapassando o percentual de 1,5% de estudantes com deficiência matriculados.

Na Figura 8, apresenta-se um mapa de calor que compara os percentuais individuais de cada deficiência entre as instituições consideradas. Novamente, pode-se observar que a UDESC possui considerável permanência dos estudantes com deficiência ingressados, já que após o crescimento, o número mantém-se estável, com exceção nos casos de deficiências múltiplas, em que nota-se uma queda considerável. Percebe-se que de forma geral a baixa visão e as deficiências física, auditiva e intelectual são as que possuem maior presença e retenção dentro do panorama geral das universidades de Santa Catarina.



Figura 9: Percentual de estudantes de cada faixa etária por universidade. Fonte: próprio autor.

Além disso, ressalta-se outra vez que as vagas de reserva Deficiência começaram a ter estudantes ingressados apenas a partir de 2017, sendo que a Lei n° 13.409 [5], que garante as vagas para pessoas com deficiência, foi sancionada em 2016. Nota-se que neste momento ocorre crescimento nos números de estudantes com deficiência matriculados nas instituições IFSC, FURB, UDESC e UFSC.

#### 4.6 Idade

A diversidade de idade diz respeito à variação de faixas etárias encontradas nas universidades, englobando suas diferenças sociais e culturais. O artigo [1] comenta sobre a abertura das universidades para pessoas idosas. Considerando-se o desejo dessa população de estudar, a universidade pode contribuir para sua socialização, e fazendo também com que as pessoas que não tiveram a oportunidade de ingressar em uma IES na sua juventude tivessem a chance de estudar depois de mais velhos.

Nesta última seção de análises gráficas é apresentada a relação de estudantes por faixa etária nas universidades estudadas.

A Figura 9 contém os resultados dessa análise, e é possível ver que a maior parte dos estudantes em todas as universidades concentra-se na faixa etária entre 18 a 24 anos. A maior concentração ocorreu em 2019, na FURB, onde mais de 78% dos estudantes estavam nesta faixa etária. Um fator importante a se observar é o baixo percentual de estudantes acima de 44 anos, faixa cujas maiores concentrações de estudantes ocorreram na universidade USJ, em 2017 e 2018. Por fim, as universidades IFSC e FURB não apresentam estudantes com idade acima de 59 anos em nenhum dos anos analisados, e a IF Catarinense foi a única que apresentou pelo menos 0.4% de estudantes nessa faixa etária em todos os anos.

## 5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Considerando o que foi discutido ao longo do trabalho, foi possível observar a relação entre diferentes variáveis de diversidade, como a situação referente à FURB, que por ser uma instituição de ensino pública, porém não-gratuita, não possui um programa de reservas de vagas, o que pode ter influenciado nos baixos números de estudantes com deficiência, além de apresentar uma baixa diversidade de cor e raça, como pode ser visto nas Figuras 8 e 3, respectivamente.

Também foi possível construir a Tabela 1 com o intuito de identificar quais foram as universidades que apresentaram maiores ou menores índices de cada diversidade estudada neste trabalho. Para isso, usou-se a fórmula do desvio padrão (DP), a qual pode ser observada na Equação 1, onde DP é o desvio padrão,  $x_i$  são os números do conjunto de dados,  $\bar{x}$  é a média aritmética e o  $n$  é a quantidade de números no conjunto de dados. Esta fórmula é usada para identificar qual das universidades teve o maior e menor desvio de seus valores entre 2015, o primeiro ano estudado, e 2019, o mais recente. Com isso, a instituição que possui o maior desvio teve, por consequência, uma distribuição de valores mais concentrada e heterogênea e, portanto, foi considerada menos diversa. Por outro lado, aquelas que tiveram o menor desvio padrão possuíam valores mais bem distribuídos entre as diversidades de cada categoria e, então, eram mais diversas dentro daquela característica.

$$DP = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad (1)$$

Na Tabela 1, os tipos de diversidade analisados estão separados por linhas, enquanto que cada célula que indica a universidade com maior ou menor diversidade daquela categoria possui o valor do desvio padrão entre parênteses para facilitar a comparação.

Diversidade	Mais diversa	Menos diversa
Gênero	USJ (34.64%)	FURB (43.04%)
Cor e raça	IF Catarinense (26.58%)	FURB (34.48%)
Forma de ingresso	FURB (14.63%)	USJ (26.23%)
Reserva de vaga	UFFS (20.21%)	FURB (37.90%)
Deficiência	UDESC (25.32%)	FURB (26.01%)
Idade	USJ (18.86%)	FURB (28.92%)

Tabela 1: Ranking de universidades com maior e menor diversidade por categoria.

Para garantir a correta análise do DP, introduziram-se variáveis complementares para a reserva de vagas e as deficiências, visto que a soma das porcentagens não fechava 100%. Com isso, para a reserva de vagas, considerou-se a variável de vagas sem reserva para

levar em consideração o ingresso de estudantes que não utilizaram nenhum programa de reserva de vagas. Já para a categoria de deficiências, introduziu-se a variável de estudante sem deficiência, que em conjunto com as porcentagens de estudantes com as diversas deficiências analisadas, soma 100% dos estudantes.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Este artigo teve por objetivo explorar o panorama da diversidade em cursos presenciais de Computação e TIC nas universidades públicas de Santa Catarina. Para isso, as seguintes questões de pesquisa foram elaboradas: **Q1:** Quais instituições apresentam-se com uma porcentagem maior de diversidade; **Q2:** Quais instituições apresentam-se com uma porcentagem menor de diversidade.

As questões foram respondidas com o auxílio da Tabela 1, que foi apresentada na seção 5. Com ela é possível responder a questão de pesquisa Q1, através da análise das universidades que obtiveram os melhores resultados quanto à diversidade, que foram: a USJ, na diversidade de gênero (com um DP de 34.64%); o IF Catarinense, na diversidade de cor e raça (DP de 26.58%); a FURB, em relação às formas de ingresso (DP de 14.63%); a UFFS na reserva de vagas (DP de 20.21%); a UDESC no quesito deficiência (DP de 25.32%) e, por fim, a USJ apresenta a maior diversidade de faixas etárias (DP de 18.86%). Esses resultados mostram que todas as universidades apresentam pontos a melhorar, se destacando em alguma das categorias de diversidade, porém sem uma IES que apareça como mais diversa em todas ou a maioria das características.

Quanto à questão de pesquisa Q2, a FURB apareceu como a menos diversa em 5 das 6 categorias, sendo elas as diversidades de gênero, cor e raça, reserva de vaga, deficiência e idade, com os valores de desvio padrão de 43.04%, 34.48%, 37.90%, 26.01% e 28.92%, respectivamente. Na forma de ingresso, o pior resultado se deu pela USJ, que obteve um desvio padrão de 26.23%.

Observa-se que, de todas as universidades observadas, a FURB é a única não-gratuita, mesmo sendo considerada pública, fato que pode ter influenciado os resultados encontrados. Além disso, a maior diversidade nas formas de ingresso dessa universidade pode estar diretamente relacionada por sua não gratuidade, visto que o ingresso de novos estudantes é uma necessidade para a manutenção financeira da universidade.

Para trabalhos futuros, recomenda-se utilizar os mesmos parâmetros de diversidade, porém comparando com outros estados do Brasil, ou ainda por regiões. Também é possível realizar um panorama do cenário brasileiro, considerando todos os cursos de computação e TIC classificados pelo CINE. Além disso, pode-se ampliar o recorte com a análise de mais anos ou de mais cursos, considerando as áreas de STEM.

## REFERÊNCIAS

- [1] Sílvia Virginia Coutinho Areosa, Cristiane Redin Freitas, Melissa Lampert, and Cláudia Tirelli. 2016. Envelhecimento ativo: um panorama do ingresso de idosos na universidade. *Reflexão e Ação* 24, 3, 212–228.
- [2] Gersem Baniwa. 2013. Lei das Cotas e os povos indígenas: mais um desafio para a diversidade. *Cadernos de Pensamento Crítico Latino-Americano* 34, 18–21.
- [3] Carmen Botella, Sílvia Rueda, Emilia López-Iñesta, and Paula Marzal. 2019. Gender diversity in STEM disciplines: A multiple factor problem. *Entropy* 21, 1, 30.
- [4] Brasil. 2012. Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112711.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112711.htm)
- [5] Brasil. 2016. Lei nº 13.409, de 28 de dezembro de 2016. Dispõe sobre a reserva de vagas às pessoas com deficiência, advindas de escola pública, nas universidades públicas federais; altera a Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/lei/113409.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113409.htm)
- [6] Nações Unidas Brasil. 2023. *Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil*. Retrieved Janeiro 17, 2023 from <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/4>
- [7] LaVar J Charleston, Phillis L George, Jerlando FL Jackson, Jonathan Berhanu, and Mauriell H Amechi. 2014. Navigating underrepresented STEM spaces: Experiences of Black women in US computing science higher education programs who actualize success. *Journal of Diversity in Higher Education* 7, 3, 166.
- [8] Wilson Mesquita de Almeida. 2012. Acesso à Universidade Pública brasileira: posições em disputa. *Estudos de Sociologia* 39, 3, 1–21.
- [9] C. Dunn, K.S. Rabren, S.L. Taylor, and C.K. Dotson. 2012. Assisting students with high-incidence to pursue careers in science, technology, engineering, and mathematics. *Intervention in School and Clinic* 48, 47–54.
- [10] Lorena Ismael Fernandes et al. 2019. A inclusão educacional de pessoas com deficiência nas universidades federais sob a perspectiva da lei 13.409/2016. *IANDÉ: Ciências e Humanidades* 2, 3, 45–57.
- [11] Fabiane Maia Garcia, Rafaela Silva Marinho Caldas, and Gracimeire Castro Torres. 2021. O ENEM como política de avaliação e as contradições ao processo de democratização educacional. *Perspectiva* 39, 3, 1–21.
- [12] Maristela Holanda and Aleteia Araujo. 2019. Pós-graduação em Computação na Universidade de Brasília: Um grande desafio na diversidade de gênero. In *Anais do XIII Women in Information Technology*. SBC, 169–173.
- [13] R. J. Jenson, A. N. Petri, A. D. Day, K. Z. Truman, and K. Duffya. 2011. Perceptions of self-efficacy among STEM students with disabilities. *Journal of Postsecondary Education and Disability* 24, 269–283.
- [14] A. Lee. 2011. A comparison of postsecondary science, technology, engineering, and mathematics (STEM) enrollment for students with and without disabilities. *Career Development for Exceptional Individuals* 34, 72–82.
- [15] Guacira Lopes Louro. 2011. Educação e docência: diversidade, gênero e sexualidade. *Formação Docente—Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores* 3, 4, 62–70.
- [16] Ryan A. Miller and Megan Downey. 2020. Examining the STEM Climate for Queer Students with Disabilities. *Journal of Postsecondary Education and Disability* 33, 2, 169–181.
- [17] Westley S Mori, Yi Gao, Eleni Linos, Mitchell R Lunn, Juno Obedin-Maliver, Howa Yeung, and Matthew D Mansh. 2021. Sexual orientation diversity and specialty choice among graduating allopathic medical students in the United States. *JAMA network open* 4, 9, e2126983–e2126983.
- [18] M. A. Moriarty. 2007. Inclusive pedagogy: Teaching methodologies to reach diverse learners in science instruction. *Equity Excellence in Education* 40, 252–265.
- [19] Leander Oliveira, Carolina Moreira Oliveira, and Leonam Oliveira. 2019. Computação, Educação, Gênero e Diversidade: discussões e perspectivas futuras. In *Anais do VIII Workshop de Desafios da Computação Aplicada a Educação*. SBC, 31–33.
- [20] D. H. Rose, W. S. Harbour, C. S. Johnston, S. G. Daley, and L. Abarbanell. 2006. Universal design for learning in postsecondary education: Reflections on principles and their application. *Journal of Postsecondary Education and Disability* 19, 2, 135–151.
- [21] Maria Teresa Silva Santos, Laís Pisetta Van Vossen, Daniella Martins Vasconcellos, Guilherme Tomaselli Borchardt, Gabriel Vaichulonis, Luciana Bolan Frigo, and Isabela Gasparini. 2022. Análise da evasão feminina nos cursos de Ciência da Computação das universidades públicas e presenciais de Santa Catarina. *RENOTE* 20, 1, 233–242.
- [22] L. P. Thurston, C. Shuman, B. J. Middendorf, and C. Johnson. 2017. Universal design for learning in postsecondary education: Reflections on principles and their application. *Journal of Postsecondary Education and Disability* 30, 49–60.
- [23] UNESCO. 2022. *UNESCO research shows women career scientists still face gender bias*. Retrieved Janeiro 18, 2023 from <https://www.unesco.org/en/articles/unesco-research-shows-women-career-scientists-still-face-gender-bias>
- [24] Chyanna Wee and Kian Meng Yap. 2021. Gender diversity in computing and immersive games for computer programming education: a review. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications* 12, 5.
- [25] X. Wei, E. R. A. Christiano, J. W. Yu, J. Blackorby, P. Shattuck, and L. Newman. 2014. A comparison of postsecondary science, technology, engineering, and mathematics (STEM) enrollment for students with and without disabilities. *Postsecondary pathways and persistence for STEM versus non-STEM majors: Among college students with an autism spectrum disorder*. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 44, 1159–1167.