



**UDESC**

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC**

**CENTRO DE ARTES – CEART**

**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM DESIGN**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**ERGONOMIA PARTICIPATIVA: UMA  
ANÁLISE MACROERGONÔMICA PARA O  
DESENVOLVIMENTO DA ARQUITETURA  
ORGANIZACIONAL DE LABORATÓRIOS DE  
ENSINO**

**FELIPE ADRIANO WOJCIKIEWICZ**

**FLORIANÓPOLIS, 2018**

**FELIPE ADRIANO WOJCIKIEWICZ**

**ERGONOMIA PARTICIPATIVA: UMA ANÁLISE MACROERGONÔMICA PARA O  
DESENVOLVIMENTO DA ARQUITETURA ORGANIZACIONAL DE  
LABORATÓRIOS DE ENSINO**

Dissertação apresentada ao curso de  
Pós-Graduação em Design da  
Universidade do Estado de Santa  
Catarina, como requisito parcial para  
obtenção do grau de Mestre em Design.  
Orientador: Prof. Dr. Elton Moura Nickel

FLORIANÓPOLIS  
2018

W847e Wojcikiewicz, Felipe Adriano

Ergonomia participativa: uma análise macroergonômica para o desenvolvimento da arquitetura organizacional de laboratórios de ensino / Felipe Adriano Wojcikiewicz. - 2018.

121 p. il.; 29 cm

Orientador: Elton Moura Nickel

Bibliografia: p. 108-110

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Artes, Programa de Pós-Graduação em Design, Florianópolis, 2018.

1. Ergonomia. 2. Ensino superior - Florianópolis. 3. Cultura organizacional. 4. Laboratórios - Florianópolis. I. Nickel, Elton Moura. II. Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Design. III. Título.

CDD: 620.8 - 20.ed.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Alice de A. B. Vazquez CRB 14/865  
Biblioteca Central da UDESC

**FELIPE ADRIANO WOJCIKIEWICZ**

**ERGONOMIA PARTICIPATIVA: UMA ANÁLISE MACROERGONÔMICA PARA O  
DESENVOLVIMENTO DA ARQUITETURA ORGANIZACIONAL DE  
LABORATÓRIOS DE ENSINO**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Design, do Centro de Artes da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Design. Área de Concentração: Métodos para os Fatores Humanos. Linha de Pesquisa: Interfaces e Interações Físicas.

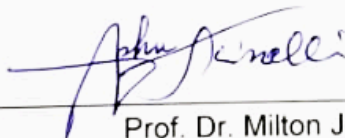
**Banca Examinadora:**

Orientador:

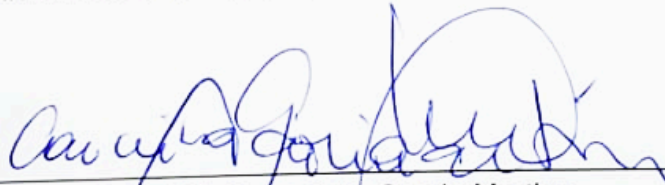


Prof. Dr. Elton Moura Nickel  
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Membros:



Prof. Dr. Milton José Cinelli  
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC



Prof.ª Dr.ª Conceição Garcia Martins  
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC

**Florianópolis, 31 de julho de 2018**

## **DEDICATÓRIA**

À minha família  
e à Vanessa, minha esposa, companheira e melhor amiga

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador, professor Dr. Elton Moura Nickel primeiramente pela confiança depositada em mim através da oportunidade de realizar essa pesquisa e por todo suporte e orientação transmitidos.

Ao professor, Dr. Milton José Cinelli, pelas orientações e conhecimentos transmitidos e por ser sempre solícito com os alunos.

Ao professor, Dr. Flávio Anthero Nunes Vianna dos Santos, pelas orientações e conhecimentos transmitidos, dentro e fora de sala de aula e, pelos bons bate-papos durante o programa.

Ao professor, Dr. Marcelo Gitirana Gomes Ferreira, por sua eterna paciência e disposição em ajudar os alunos e por sua amizade e companheirismo.

A Jaína Bousfield, por toda dedicação e empenho dispensado aos alunos, durante o decorrer do programa.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Design da UDESC.

A minha família, por todo apoio e incentivo, por ter me ensinado o valor do conhecimento. Muito obrigado por sempre acreditar no meu potencial, pois essa conquista também é sua.

A minha amada esposa Vanessa, por sempre acreditar em mim, me incentivar, me trazer apoio e segurança e por estar ao meu lado nos momentos que precisei. Conseguimos!

Aos colegas que o mestrado nos dá, em especial, aos meus colegas de turma, onde sempre pudemos desfrutar de um ambiente de muita amizade e apoio durante nossa caminhada no programa.

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC, por possibilitar o crescimento intelectual de seus servidores e por disponibilizar sua estrutura para o desenvolvimento da pesquisa.

A coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Design de Produtos IFSC, por receber a pesquisa de braços abertos.

Aos colegas de trabalho do IFSC, pela cooperação, apoio e principalmente pela paciência durante os dois anos de pesquisa.

Aos alunos do Curso Superior de Tecnologia em Design de Produtos IFSC, pela cooperação e receptividade.

A professora, Dr. Deise Albertazzi Gonçalves Tomelin, pelo apoio e amizade tanto em relação à pesquisa quanto aos almoços e aos bate-papos sobre diabetes. Ao professor, Dr. Luiz Fernando Segalin de Andrade, pela disponibilidade, apoio e contribuição.

## RESUMO

A macroergonomia se dá por intermédio de uma abordagem holística (global) sobre as organizações. Ao passo que a ergonomia participativa trata do envolvimento das partes interessadas no planejamento e controle de suas próprias atividades ou no desenvolvimento e implementação de novas tecnologias dentro de uma organização. Dessa forma, a presente pesquisa consistiu em identificar e avaliar discrepâncias e propor os requisitos necessários ao Curso Superior de Tecnologia em Design de Produtos do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC, para que tenha autonomia para desenvolver o projeto de arquitetura organizacional de sua estrutura laboratorial. Sendo a pesquisa desenvolvida no nível macroergonômico e com enfoque na abordagem da ergonomia participativa, ela envolveu a participação da comunidade acadêmica no apontamento e avaliação das discrepâncias organizacionais. Assim foi desenvolvida uma análise preliminar da estrutura laboratorial do curso, onde já foram realizados os primeiros apontamentos de discrepâncias organizacionais, identificando potenciais gargalos de atividades, além de questões críticas em relação a estrutura física de cada laboratório. Que foi seguida da aplicação de uma ferramenta de pesquisa fundamentada no modelo *Macroergonomic Organizational Questionnaire Survey*, visando a coleta de dados dos *stakeholders*, sendo possível avaliar dados referentes à própria estrutura como estrutura física e organizacional e frequência de uso, bem como dados referentes aos próprios *stakeholders* sobre satisfação e motivação com a estrutura, além do nível de interesse na participação de possíveis projetos de reformulação. Estes dados foram coletados de maneira objetiva através de escalas psicométricas, podendo tanto ser comparados com os dados da análise preliminar, como também comparados aos dados qualitativos também coletados no decorrer da pesquisa. As análises demonstraram algumas distorções nos dados coletados de maneira objetiva, mas quando comparados dados qualitativos ficou evidenciada a homogeneidade com a análise preliminar e nas comparações entre alunos e professores, corroborando as observações do autor durante sua vivência enquanto servidor da instituição.

**Palavras Chave:** Macroergonomia; Gerenciamento; Educação; Cultura Organizacional; Arquitetura Organizacional; Ergonomia Participativa.



## ABSTRACT

Macroergonomics takes place through a holistic (global) approach to organizations. Whereas participatory ergonomics deals with the involvement of stakeholders in the planning and control of their own activities or in the development and implementation of new technologies within an organization. In this way, the present research consists of a technological course to identifying and evaluating discrepancies and proposing the necessary requirements to the Technology in Product Design Higher Course of the Santa Catarina Federal Institute of Education Science and Technology - IFSC, so that it has autonomy to develop the organizational architecture project of its laboratory structure. Being the research developed at the macroergonomic level and focusing on the participatory ergonomics approach, it involves the participation of the academic community in pointing out and evaluating organizational discrepancies. Thus, a preliminary analysis of the laboratory structure of the course was developed, where the first notes of organizational discrepancies were already identified, identifying potential bottlenecks of activities, as well as critical questions regarding the physical structure of each laboratory. This was followed by the application of a research tool based on the Macroergonomic Organizational Questionnaire Survey, aiming at collecting data from stakeholders, being possible to evaluate data referring to the structure itself as physical and organizational structure and frequency of use, as well as data referring to the own stakeholders on satisfaction and motivation with the structure, as well as the level of interest in the participation of possible reformulation projects. These data were collected in an objective way through psychometric scales, being able to be compared with the data of the preliminary analysis, as well as to the qualitative data also collected during the research. The analyzes showed some distortions in the data collected objectively, but when comparing qualitative data, homogeneity was evidenced with the preliminary analysis and comparisons between students and teachers, corroborating the observations of the author during his experience as a server of the institution.

**Keywords:** Macroergonomics; Management; Education; Organizational Culture; Organizational Architecture; Participatory Ergonomics.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema genérico para desenvolvimento e implementação de iniciativas de ergonomia participativa .....	30
Figura 2 - Laboratório de modelagem vista cerâmica .....	35
Figura 3 - Laboratório de modelagem vista marcenaria .....	36
Figura 4 - Laboratório de modelagem vista almoxarifado .....	36
Figura 5 - Laboratório de fotografia vista estúdio/sala de aula .....	37
Figura 6 - Laboratório de fotografia vista estúdio/sala de aula .....	37
Figura 7 - Laboratório de fotografia vista câmara escura .....	38
Figura 8 - Laboratório de desenvolvimento de produtos .....	39
Figura 9 - Laboratório de projetos .....	39
Figura 10 - Laboratório de computação gráfica .....	40
Figura 11 - Comparativo da frequência de uso do laboratório de modelagem .....	53
Figura 12 - Comparativo da frequência de uso do laboratório de fotografia .....	55
Figura 13 - Comparativo da frequência de uso do laboratório de desenvolvimento de produtos .....	56
Figura 14 - Comparativo da frequência de uso do laboratório de projetos .....	58
Figura 15 - Comparativo da frequência de uso do laboratório de computação gráfica ..	59
Figura 16 - Comparativo avaliação geral do laboratório de modelagem .....	60
Figura 17 - Comparativo avaliação geral do laboratório de fotografia .....	62
Figura 18 - Comparativo avaliação geral do laboratório de desenvolvimento de produtos .....	63
Figura 19 - Comparativo avaliação geral do laboratório de projetos .....	64
Figura 20 - Comparativo avaliação geral do laboratório de computação gráfica .....	66
Figura 21 - Comparativo da avaliação da estrutura física do laboratório de modelagem .....	68
Figura 22 - Comparativo avaliação da estrutura física do laboratório de fotografia.....	69
Figura 23 - Comparativo avaliação da estrutura física do laboratório de desenvolvimento de produtos .....	71
Figura 24 - Comparativo avaliação da estrutura física do laboratório de projetos ...	72

Figura 25 - Comparativo avaliação da estrutura física do laboratório de computação gráfica .....	74
Figura 26 - Comparativo da avaliação organizacional da estrutura do laboratório de modelagem .....	76
Figura 27 - Comparativo da avaliação organizacional da estrutura do laboratório de fotografia .....	77
Figura 28 - Comparativo da avaliação organizacional da estrutura do laboratório de desenvolvimento de produtos .....	79
Figura 29 - Comparativo da avaliação organizacional da estrutura do laboratório de projetos .....	80
Figura 30 - Comparativo da avaliação organizacional da estrutura do laboratório de computação gráfica .....	82
Figura 31 - Comparativo dos níveis de satisfação com o formato atual do laboratório de modelagem .....	83
Figura 32 - Comparativo dos níveis de satisfação o formato atual do laboratório de fotografia .....	84
Figura 33 - Comparativo dos níveis de satisfação com o formato atual do laboratório de desenvolvimento de produtos .....	86
Figura 34 - Comparativo dos níveis de satisfação com o formato atual do laboratório de projetos .....	87
Figura 35 - Comparativo dos níveis de satisfação com o formato atual do laboratório de computação gráfica .....	88
Figura 36 - Comparativo da avaliação da motivação no uso do laboratório de modelagem .....	90
Figura 37 - Comparativo da avaliação da motivação no uso do laboratório de fotografia .....	91
Figura 38 - Comparativo da avaliação da motivação no uso do laboratório de desenvolvimento de produtos .....	93
Figura 39 - Comparativo da avaliação da motivação no uso do laboratório de projetos .....	94
Figura 40 - Comparativo da avaliação da motivação no uso do laboratório de computação gráfica .....	95
Figura 41 - Nível de satisfação dos alunos por laboratório com projeto de reformulação .....	97

Figura 42 - Comparativo do nível de interesse em participar do projeto de reformulação .....	98
Figura 43 - Comparativo apontamentos discrepâncias organizacionais .....	100

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Desenvolvimento do Macroergonomic Organizational Questionnaire Survey .....	45
Quadro 2 - Condução do Macroergonomic Organizational Questionnaire Survey ....	46
Quadro 3 - Categorização da amostra de alunos submetidos ao questionário .....	51
Quadro 4 - Categorização da amostra de servidores entrevistados .....	51
Quadro 5 - Comparativo da frequência de uso do laboratório de modelagem .....	53
Quadro 6 - Comparativo da frequência de uso do laboratório de fotografia .....	54
Quadro 7 - Comparativo da frequência de uso do laboratório de desenvolvimento de produtos .....	56
Quadro 8 - Comparativo da frequência de uso do laboratório de projetos .....	57
Quadro 9 - Comparativo da frequência de uso do laboratório de computação gráfica.....	58
Quadro 10 - Comparativo da avaliação geral do laboratório de modelagem .....	60
Quadro 11 - Comparativo da avaliação geral do laboratório de fotografia .....	61
Quadro 12 - Comparativo da avaliação geral do laboratório de desenvolvimento de produtos .....	63
Quadro 13 - Comparativo da avaliação geral do laboratório de projetos .....	64
Quadro 14 - Comparativo da avaliação geral do laboratório de computação gráfica.....	65
Quadro 15 - Comparativo da avaliação da estrutura física do laboratório de modelagem .....	67
Quadro 16 - Comparativo da avaliação da estrutura física do laboratório de fotografia.....	69
Quadro 17 - Comparativo avaliação da estrutura física do laboratório de desenvolvimento de produtos .....	70
Quadro 18 - Comparativo da avaliação da estrutura física do laboratório de projetos.....	72
Quadro 19 - Comparativo da avaliação da estrutura física do laboratório de computação gráfica .....	73
Quadro 20 - Comparativo da avaliação organizacional da estrutura do laboratório de modelagem .....	75

Quadro 21 - Comparativo da avaliação organizacional da estrutura do laboratório de fotografia .....	77
Quadro 22 - Comparativo da avaliação organizacional da estrutura do laboratório de desenvolvimento de produtos .....	78
Quadro 23 - Comparativo da avaliação organizacional da estrutura do laboratório de projetos .....	80
Quadro 24 - Comparativo da avaliação organizacional da estrutura do laboratório de computação gráfica .....	81
Quadro 25 - Comparativo dos níveis de satisfação com o formato atual do laboratório de modelagem .....	83
Quadro 26 - Comparativo dos níveis de satisfação com o formato atual do laboratório de fotografia .....	84
Quadro 27 - Comparativo dos níveis de satisfação com o formato atual do laboratório de desenvolvimento de produtos .....	85
Quadro 28 - Comparativo dos níveis de satisfação com o formato atual do laboratório de projetos .....	87
Quadro 29 - Comparativo dos níveis de satisfação com o formato atual do laboratório de computação gráfica .....	88
Quadro 30 - Comparativo da avaliação da motivação no uso do laboratório de modelagem .....	90
Quadro 31 - Comparativo da avaliação da motivação no uso do laboratório de fotografia .....	91
Quadro 32 - Comparativo da avaliação da motivação no uso do laboratório de desenvolvimento de produtos .....	92
Quadro 33 - Comparativo da avaliação da motivação no uso do laboratório de projetos .....	94
Quadro 34 - Comparativo da avaliação da motivação no uso do laboratório de projetos .....	95
Quadro 35 - Nível de satisfação dos alunos por laboratório com projeto de reformulação .....	96
Quadro 36 - Comparativo do nível de interesse em participar do projeto de reformulação .....	98
Quadro 37 - Comparativo apontamentos discrepâncias organizacionais .....	100

Quadro 38 - Requisitos necessários ao desenvolvimento do projeto de arquitetura organizacional sob a ótica da ergonomia participativa ..... 105

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

CEPSH	Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos
CST	Curso Superior de Tecnologia
DAE	Departamento Acadêmico de Eletrotécnica
DAMM	Departamento Acadêmico de Metal Mecânica
GW	Geraldo Werninghaus
IEA	International Ergonomics Association
IFSC	Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina
MAS	Macroergonomic Analysis of Structure
MEAD	Macroergonomic Analysis and Design
MOQS	Macroergonomic Organizational Questionnaire Survey
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
ODAM	Organizational Design and Management
TAE	Técnico Administrativo Educacional
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UDESC	Universidade do estado de Santa Catarina



## SUMÁRIO

<b>1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....</b>	<b>19</b>
1.1 HIPÓTESE.....	21
1.2 VARIÁVEIS .....	21
<b>1.2.1 Variáveis independentes.....</b>	<b>21</b>
<b>1.2.2 Variáveis dependentes.....</b>	<b>21</b>
<b>1.2.3 Variáveis moderadoras .....</b>	<b>22</b>
<b>1.2.4 Variáveis de controle.....</b>	<b>22</b>
1.3 OBJETIVOS.....	22
<b>1.3.1 Objetivo geral.....</b>	<b>22</b>
<b>1.3.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>22</b>
1.4 JUSTIFICATIVA.....	22
1.5 METODOLOGIA .....	24
1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	24
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>26</b>
2.1 ABORDAGEM HOLÍSTICA DA MACROERGONOMIA SOBRE AS ORGANIZAÇÕES .....	26
2.2 ERGONOMIA PARTICIPATIVA.....	29
2.3 DESIGN ORGANIZACIONAL .....	31
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>33</b>
3.1 STAKEHOLDERS .....	33
3.2 ESTRUTURA ANALISADA .....	34
3.3 INSTRUMENTOS DA PESQUISA .....	40
<b>3.3.1 Questionário de pesquisa macroergonômica organizacional .....</b>	<b>41</b>
<b>3.3.2 Análise e design macroergonômicos .....</b>	<b>41</b>
<b>3.3.3 Análise macroergonômica da estrutura .....</b>	<b>42</b>
<b>4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....</b>	<b>44</b>
4.1 FERRAMENTA DE COLETA DE DADOS .....	44
4.2 DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DA FERRAMENTA .....	44
<b>4.2.1 Conceitualização .....</b>	<b>47</b>
<b>4.2.2 Operacionalização .....</b>	<b>47</b>
<b>4.2.3 Fontes para validação .....</b>	<b>47</b>

4.2.4 Construção da ferramenta .....	47
4.2.5 Pré-testes .....	48
4.3 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS .....	48
4.3.1 Considerações éticas .....	48
4.3.2 Coleta de dados .....	49
<b>5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS .....</b>	<b>50</b>
5.1 CATEGORIZAÇÃO DOS <i>STAKEHOLDERS</i> .....	50
5.2 ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DE USO DOS LABORATÓRIOS .....	52
5.2.1 Frequência de uso do laboratório de modelagem .....	52
5.2.2 Frequência de uso do laboratório de fotografia .....	54
5.2.3 Frequência de uso do laboratório de desenvolvimento de produtos .....	55
5.2.4 Frequência de uso do laboratório de projetos .....	56
5.2.5 Frequência de uso do laboratório de computação gráfica .....	58
5.3 ANÁLISE DA AVALIAÇÃO GERAL DOS LABORATÓRIOS .....	59
5.3.1 Avaliação geral do laboratório de modelagem .....	59
5.3.2 Avaliação geral do laboratório de fotografia .....	61
5.3.3 Avaliação geral do laboratório de desenvolvimento de produtos .....	62
5.3.4 Avaliação geral do laboratório de projetos .....	63
5.3.5 Avaliação geral do laboratório de computação gráfica .....	64
5.4 ANÁLISE DA AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA FÍSICA DOS LABORATÓRIOS.....	66
5.4.1 Avaliação da estrutura física do laboratório de modelagem .....	66
5.4.2 Avaliação da estrutura física do laboratório de fotografia .....	68
5.4.3 Avaliação da estrutura física do laboratório de desenvolvimento de produtos .....	69
5.4.4 Avaliação da estrutura física do laboratório de projetos .....	71
5.4.5 Avaliação da estrutura física do laboratório de computação gráfica .....	72
5.5 ANÁLISE DA AVALIAÇÃO ORGANIZACIONAL DOS LABORATÓRIOS .....	74
5.5.1 Avaliação organizacional do laboratório de modelagem .....	74
5.5.2 Avaliação organizacional do laboratório de fotografia .....	76
5.5.3 Avaliação organizacional do laboratório de desenvolvimento de produtos .....	77
5.5.4 Avaliação organizacional do laboratório de projetos .....	79
5.5.5 Avaliação organizacional do laboratório de computação gráfica .....	80

5.6 ANÁLISE DA SATISFAÇÃO COM O USO DOS LABORATÓRIOS .....	82
5.6.1 Nível de satisfação com o atual formato do laboratório de modelagem .....	82
5.6.2 Nível de satisfação com o atual formato do laboratório de fotografia .....	84
5.6.3 Nível de satisfação com o atual formato do laboratório de desenvolvimento de produtos .....	85
5.6.4 Nível de satisfação com o atual formato do laboratório de projetos..	86
5.6.5 Nível de satisfação com o atual formato do laboratório de computação gráfica .....	87
5.7 ANÁLISE DA MOTIVAÇÃO COM O USO DOS LABORATÓRIOS.....	89
5.7.1 Nível de motivação com o uso do laboratório de modelagem .....	89
5.7.2 Nível de motivação com o uso do laboratório de fotografia .....	90
5.7.3 Nível de motivação com o uso do laboratório de desenvolvimento de produtos .....	91
5.7.4 Nível de motivação com o uso do laboratório de projetos .....	93
5.7.5 Nível de motivação com o uso do laboratório de computação gráfica.....	94
5.8 ANÁLISE DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO COM UM POSSÍVEL PROJETO DE REFORMULAÇÃO DOS LABORATÓRIOS.....	96
5.9 ANÁLISE DO NÍVEL DE INTERESSE NA PARTICIPAÇÃO DE UM POSSÍVEL PROJETO DE REFORMULAÇÃO DOS LABORATÓRIOS .....	97
5.10 ANÁLISE DOS APONTAMENTOS DAS DISCREPÂNCIAS ORGANIZACIONAIS .....	99
5.11 DISCUSSÃO .....	101
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>106</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>108</b>
<b>Apêndices.....</b>	<b>111</b>

## 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Embora Sanders e McCormick (1987) afirmem que a ergonomia, como disciplina, tenha surgido a partir dos problemas em se projetar equipamentos operáveis por seres humanos durante a segunda guerra mundial (como o exemplo dos controles de voo), a ergonomia nasceu a partir do momento em que o ser humano passou a preocupar-se com o manuseio bem como a adaptação de utensílios e ferramentas, para que estes pudessem ser utilizados no auxílio ao desempenhar de tarefas.

Ergonomia é uma disciplina de caráter multidisciplinar, que envolve aspectos ligados à anatomia, fisiologia, biomecânica, antropometria, psicologia, engenharia, desenho industrial, informática e administração. Para a Associação Internacional de Ergonomia, IEA (2017), ergonomia (ou fatores humanos) é a disciplina científica envolvida com a compreensão das interações entre os seres humanos e outros elementos de um sistema, bem como a profissão que aplica teoria, princípios, dados e métodos, no intuito do desenvolvimento de projetos que otimizem o bem-estar humano e o desempenho geral de sistemas.

Ainda conforme a IEA (2017), ergonomistas e demais profissionais de ergonomia contribuem na concepção e avaliação de tarefas, trabalhos, produtos, ambientes e sistemas, de forma a torná-los compatíveis com as necessidades, capacidades e limitações dos usuários. Ou seja, a ergonomia ajuda a harmonizar as interações em termos de necessidades, habilidades e limitações das pessoas.

A ergonomia pode ser ramificada em três áreas específicas de atuação: a ergonomia física, a qual se refere às características anatômicas, antropométricas, fisiológicas e biomecânicas dos usuários, ou seja, relacionadas às atividades físicas; A ergonomia cognitiva, que se preocupa com processos mentais como percepção, memória, raciocínio e resposta motora, que afetam as interações entre os seres humanos e outros elementos de um sistema; e, a área objeto de estudo da presente pesquisa, a ergonomia organizacional (ou macroergonomia), que é o campo da ergonomia, que se preocupa com a otimização dos sistemas sócio-técnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, políticas e processos.

No estágio atual, as interações entre as pessoas e as organizações evoluem de maneira muito rápida. Sendo necessário estar atento na busca por métodos e processos que melhorem o desempenho de sistemas produtivos, ao passo que

permita o bem-estar e o constante aperfeiçoamento do ser humano. Os processos de mudança organizacional são alguns dos fatores que corroboram no sentido da manutenção e/ou ampliação do tempo de vida de uma organização e na harmonia de seus membros, ou seja, tornar a organização efetivamente capaz de cumprir seus objetivos estabelecidos.

Quando se fala em cultura organizacional, entende-se que:

A cultura é formada pelo conjunto de pressupostos básicos que um grupo inventou, descobriu, ou desenvolveu, ao aprender a lidar com os problemas de adaptação externa e integração interna e que funcionaram bem o suficiente para serem considerados válidos e ensinados a novos membros, como a forma correta de perceber, pensar e sentir com relação a esses problemas. (SCHEIN *apud* FLEURY, 1997, p.24)

Portanto, em uma organização é preciso ter em mente que grande parte do interesse das pessoas envolvidas nos processos, deve-se a conexão existente entre a cultura e o desempenho organizacional. A cultura, para Schein *apud* Wood (1995, p. 22) “afeta todos os aspectos da organização: estrutura, estratégia, processos e sistemas de controle”.

Para Robbins (1990), muitas organizações possuem uma cultura dominante e várias outras subculturas, sendo que a cultura dominante representaria os valores principais, que são compartilhados pela maioria dos membros da organização e os valores adicionais seriam expressos em subculturas. Subculturas, por sua vez, tendem a desenvolver-se em grandes organizações para refletir problemas comuns, situações, ou experiências que os membros enfrentam.

Como servidor Técnico Administrativo em Educação (Técnico em Mecânica) do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC, tendo trabalhado no setor de Apoio Técnico do campus Geraldo Werninghaus (GW), em Jaraguá do Sul, e atualmente lotado no Laboratório de Modelagem do Curso Superior de Tecnologia em Design de Produtos do campus Florianópolis, o autor da pesquisa pôde observar como se dão o funcionamento e o desenvolvimento de atividades nos laboratórios destinados ao ensino técnico e superior. Inevitavelmente, cada campus acaba por absorver a cultura de sua comunidade local, refletindo em sua própria cultura organizacional, sendo assim, esse fato aproxima a instituição de sua comunidade. Mas, por outro lado, a instituição acaba por não manter uma unidade em relação à cultura organizacional. Essa característica ficou evidente em

uma comparação entre o *campus* GW de Jaraguá do Sul, que é uma cidade basicamente industrial, com uma rotina bastante característica devido a esse fator, e Florianópolis, que é uma cidade que tem sua economia baseada quase que exclusivamente no turismo, no comércio e na prestação de serviços. Os processos acabam por ser, na maioria das vezes, completamente diferentes, mesmo quando a comparação é feita entre cursos que são oferecidos em ambos *campi*.

Nesse contexto, buscou-se abordar o tema da arquitetura organizacional dos laboratórios de ensino do Curso Superior de Tecnologia em Design de Produtos do IFSC – Campus Florianópolis. A pesquisa utilizou pressupostos fornecidos pela abordagem macroergonômica, no intuito do levantamento das discrepâncias organizacionais. Assim, a finalidade foi estabelecer parâmetros e critérios que permitam à própria instituição poder desenvolver os processos que viabilizem a implementação de melhorias na arquitetura organizacional dos laboratórios através da ergonomia participativa.

## 1.1 HIPÓTESE

Ao se considerar o objetivo de instituições de educação, como o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC, de proporcionar acesso à educação técnica de nível médio e superior de qualidade, estabeleceu-se a hipótese da utilização de pressupostos fornecidos pela abordagem macroergonômica ao propor identificar e avaliar as necessidades e discrepâncias organizacionais, de forma que se determinem os requisitos necessários ao desenvolvimento da arquitetura organizacional do sistema de trabalho, envolvendo de maneira participativa a comunidade acadêmica, visando a reorganização e o desenvolvimento contínuo da identidade e da unidade organizacional dos laboratórios do curso.

## 1.2 VARIÁVEIS

### 1.2.1 Variáveis independentes

Aplicação de fundamentos, pressupostos e ferramentas de design, ergonomia, de gestão macroergonômica e de ergonomia participativa;

### 1.2.2 Variável dependente

Conhecimentos adquiridos no processo de reestruturação proposto pela ergonomia participativa;

### **1.2.3 Variável moderadora**

Requisitos e necessidades do projeto de arquitetura organizacional

### **1.2.4 Variável de controle**

Perfil do *stakeholder* (aluno, técnico educacional, professor), módulo (fase) do aluno.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo geral**

Propor o levantamento, avaliação e reestruturação de processos organizacionais, permitindo maior autonomia ao Curso Superior de Tecnologia em Design de Produtos – IFSC no desenvolvimento de sua arquitetura organizacional de sua estrutura laboratorial, permitindo que essa estrutura possa ser constantemente avaliada com a efetiva participação da comunidade acadêmica.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Obter um panorama geral da estrutura laboratorial do Curso Superior de Tecnologia em Design de Produtos do IFSC - Campus Florianópolis;
- Elencar requisitos e estabelecer padrões que permitam o desenvolvimento de processos organizacionais para o uso dos laboratórios;
- Identificar e avaliar através da abordagem da ergonomia participativa, onde e como a estrutura laboratorial do curso poderá melhorar nessa interação aluno - professor - técnico educacional - laboratório;
- Avaliar a forma como a instituição pode gerenciar seu sistema sociotécnico de forma a melhorar a comunicação;
- Permitir a reorganização de sua identidade sociotécnica, bem como sua manutenção e melhoria constante.

## **1.4 JUSTIFICATIVA**

O Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina é uma instituição centenária (108 anos) da rede federal de educação tecnológica, que

está presente em vinte municípios de Santa Catarina, contando com 22 *campi*. A instituição oferece ensino médio regular, ensino técnico de nível médio, ensino superior em tecnologia, bacharelado e licenciatura, além de cursos de pós-graduação, contando com uma grande estrutura laboratorial.

Ao fomentar a ergonomia participativa, todos assumem a responsabilidade e a satisfação de participarem de um importante processo de estruturação e de construção da unidade e da identidade da instituição. O que permite às pessoas mais motivação, mais respeito ao bem público, assim como estar sempre avaliando e atualizando a estrutura e a forma como se dá a comunicação entre a instituição e a comunidade acadêmica.

Do ponto de vista social a pesquisa traz informações que poderão subsidiar investigações interdisciplinares nas áreas do design, educação, ergonomia e gestão macroergonômica. Foram levantadas informações que possibilitarão o desenvolvimento de projetos e de processos, que viabilizem uma melhor comunicação e melhor desenvolvimento de atividades laboratoriais.

Para designers e ergonomistas, o estudo produziu recomendações para o desenvolvimento e implantação de projetos alinhados aos princípios de usabilidade, acessibilidade, ergonomia, gestão macroergonômica e ergonomia participativa, a fim de possibilitar desenvolver projetos e processos que resultem na eficácia em relação ao atendimento e a satisfação das necessidades dos usuários.

No âmbito econômico, significa dizer que quanto mais alinhado com a proposta metodológica e melhor fundamentado em conceitos de design e ergonomia, menores as chances de ocorrência de problemas de mau uso de dispositivos e equipamentos, minimizando prejuízos para a instituição (e conseqüentemente para os contribuintes) com manutenção corretiva de dispositivos danificados.

Já no âmbito da saúde ocupacional, entende-se que, ao estar mais alinhado às questões de usabilidade e ergonomia, se minimiza a exposição de alunos e educadores aos fatores de risco postural, minimizando a ocorrência de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho, bem como a prevenção dos mais diversos tipos de acidentes relacionados a dispositivos e equipamentos laboratoriais.

Sendo assim, referenciada e fundamentada a pesquisa, torna-se, então, necessário delimitar e estabelecer os procedimentos metodológicos necessários para corroborar ou refutar sua hipótese.



## 1.5 METODOLOGIA

Ao delimitar o desenvolvimento do presente estudo no recorte específico do Curso Superior de Tecnologia em Design de Produtos do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina - IFSC, propõe-se a identificação e a análise das discrepâncias organizacionais, de maneira a estabelecer requisitos e parâmetros que permitam à instituição desenvolver seus projetos organizacionais, de forma a otimizar seus processos e promover a participação dos usuários através ergonomia participativa.

A pesquisa compreendeu inicialmente uma revisão bibliográfica preliminar, de maneira sistemática, o que permitiu fundamentar e nortear o estudo, fornecendo subsídios que permitiram, então, proceder às análises.

A partir disso, mesmo com um recorte específico, o estudo se apresentou em caráter multidisciplinar, onde foram coletados dados e informações através de entrevistas e questionários aplicados não só aos servidores da instituição, mas também a uma amostra de alunos do curso, ou seja, pessoas diretamente envolvidas no processo de uso da estrutura laboratorial.

Conforme Guimarães (2006), a macroergonomia é baseada em um método participativo, no qual o público envolvido no processo de trabalho contribui para que as intervenções que se façam necessárias tenham uma maior assertividade, pois reduz a margem de erros na sua criação e tem melhora e aceitação, pois foi construído junto com os indivíduos interessados. Assim, após efetuada a coleta de informações, foram identificados e levantados os requisitos necessários que permitam à instituição, ou seja, à coordenação do curso e ao Departamento Acadêmico de Metal Mecânica – DAMM (departamento a qual a coordenação do curso responde), desenvolver a arquitetura organizacional dos laboratórios, de forma a estabelecer os processos que atendam satisfatoriamente suas necessidades.

Embora desenvolvido sob um recorte específico, o presente estudo possibilita uma maior abrangência, podendo ser adaptado e aplicado às estruturas laboratoriais dos demais cursos do IFSC, em qualquer *campus* e em quaisquer instituições de ensino, mesmo com diferentes realidades sociais e/ou econômicas.

## 1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação encontra-se estruturada em seis capítulos. O primeiro capítulo compreende a introdução da dissertação, onde são apresentadas as considerações iniciais e a problemática da pesquisa, seguindo pela apresentação da hipótese, variáveis, objetivos, justificativa e da metodologia empregada.

No segundo capítulo está o referencial teórico desenvolvido sob revisão bibliográfica de caráter sistemático, que teve como intuito descrever os principais temas e conceitos que auxiliarão na continuidade do desenvolvimento da pesquisa, sendo eles: abordagem holística da macroergonomia sobre as organizações, ergonomia participativa e design organizacional.

O terceiro capítulo descreve os procedimentos metodológicos, demonstrando os métodos aplicados no delineamento experimental, quais ferramentas e procedimentos utilizados para levantamento de dados, além de apresentar os indivíduos envolvidos na pesquisa e o sistema e estruturas avaliados durante a pesquisa.

Por sua vez, o quarto capítulo trata da elaboração e desenvolvimento do modelo utilizado para a coleta de dados, bem como o próprio delineamento experimental em si.

O quinto capítulo traz a apresentação e discussão dos resultados obtidos, sendo estes avaliados tanto de forma quantitativa quanto qualitativamente.

Por fim, o sexto capítulo apresenta as considerações finais sobre a pesquisa, também trazendo as referências bibliográficas e apêndices.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A ABORDAGEM HOLÍSTICA DA MACROERGONOMIA SOBRE AS ORGANIZAÇÕES

A Macroergonomia é concebida no final da década de 80, como forma de adicionar à ergonomia os conceitos dos projetos organizacionais da ODAM (*Organizational Design and Management*), projetando-se o todo e valorizando-se o resultado global. Ela surge nos Estados Unidos como forma de resposta às empresas americanas sobre o aumento das vendas de produtos industriais japoneses, fazendo com que fossem reconhecidas necessidades de mudanças e que estas deveriam passar primeiramente pelo processo de aceitação e institucionalização por parte de todos os que estivessem envolvidos (VIDAL, 2005).

Na prática, a Macroergonomia é vista como o estágio mais recente da Ergonomia (SOUZA; QUELHAS, 2002), consistindo na tecnologia de interface entre o ser humano, a máquina, a organização e o ambiente (HENDRICK, 1991; HENDRICK, 1993) trazendo, assim, novas visões sobre o estudo do trabalho nesta relação.

Iida (2005) aponta que a macroergonomia surge como desenvolvimento na interação homem – máquina – ambiente – organização, ocorrendo num nível macro. Dessa forma, a visão de um sistema de trabalho, de uma organização, sob o ponto de vista da macroergonomia, deve ser de maneira holística, pois é necessário que se tenha percepção global do processo, que se compreenda o todo. Seus conceitos são globalizados desde o início dos processos e, sob essa ótica, para a macroergonomia todo trabalho ocorre no âmbito das organizações.

Tendo como foco central a percepção de aspectos sistêmicos, a macroergonomia difere-se das fases anteriores da ergonomia à medida em que parte da percepção da organização como um todo, ao invés de centrar as preocupações gerais em aspectos pontuais. Por isso, é necessário ter em mente que, dentro de uma organização, tudo está relacionado de alguma forma, que nada ocorre de maneira isolada, tornando necessária uma visão sistêmica sobre todos os processos.

Hendrick (2002) define a macroergonomia como uma abordagem *top-down* baseada em sistemas sociotécnicos para o projeto de organizações, sistemas de trabalho, cargos, e interfaces homem-máquina, usuário-sistema e homem-ambiente.

Nesse caso, o termo *top-down* significa que se inicia a abordagem analisando-se as variáveis do projeto global, para então transportá-las ao nível microergonômico. E ao se partir desse conceito, diz-se que a macroergonomia projeta sistemas de trabalho compatíveis com sistemas sociotécnicos. Para Kleiner (1998), na medida em que as variáveis estimadas são abordadas por métodos de ergonomia participativa, então a abordagem torna-se *bottom-up*, ou seja, de baixo para cima: do nível micro para o macro.

Dessa forma, são abordadas questões relevantes como comunicação, gerenciamento de recursos de equipe (ou recursos humanos), design de trabalho, design de horários de trabalho, trabalho em equipe, design participativo, ergonomia participativa, trabalho cooperativo, além de novos paradigmas de trabalho, organizações virtuais, teletrabalho e gerenciamento de qualidade.

Hendrick (1991) ressalta que a ergonomia tradicional, ou seja, micro-orientada, falha na tentativa de melhorar a produtividade do sistema global, a saúde do ser humano e os aspectos motivacionais dos sistemas de trabalho. Para o autor, as novas realidades de trabalho derivadas de novas tecnologias, de mudanças demográficas, mudanças de valores, aumento da competitividade no mercado mundial e litígios baseados em ergonomia, requerem mais do que uma análise ergonômica micro-orientada. Fatores organizacionais e processuais exercem um importante papel na ergonomia. Entretanto, estes fatores têm sido pouco enfocados dentro do campo de pesquisa ergonômica. Hendrick (1995, 1996) identificou três causas principais das deficiências da abordagem ergonômica tradicional:

- projeto centrado na tecnologia: enfoques acentuados na tecnologia, onde a contribuição ergonômica se desenvolve sob a forma do projeto de interfaces homem-sistema para sistemas de hardware e software já existentes. Neste caso a atuação do ergonomista limita-se apenas a minimizar o erro humano e a melhorar o conforto físico;
- abordagem *left-over* para alocação de funções e tarefas: tem existido uma abordagem *left-over* (residual), na qual tudo o que a máquina não pode fazer é designado ao indivíduo que a opera;
- falha em integrar aspectos sociotécnicos: onde a abordagem centrada na tecnologia para o projeto organizacional e de sistemas de trabalho, sem considerar os fatores do subsistema social, estrutura organizacional e ambiente externo, pode resultar na subotimização do sistema de trabalho.

Quando se pensa na aplicabilidade de um modelo macroergonômico, é preciso avaliar que tal modelo compreende quatro etapas principais (TAVEIRA FILHO, 1993; CARLOPIO *apud* SOUZA, 1994):

- a) avaliar adequadamente as necessidades da organização com relação ao trabalho e às tecnologias;
- b) projetar uma intervenção adequada para solução dos problemas avaliados;
- c) implementar as mudanças;
- d) medir seus efeitos a fim de promover o *feedback* aos usuários e projetistas.

De acordo com Robbins (1990, p.4) uma organização é: “Uma entidade social de duas ou mais pessoas, conscientemente coordenada, com limites relativamente identificáveis, que funciona sobre uma base relativamente contínua, para alcançar um objetivo comum ou uma série deles.” O termo *conscientemente coordenada* implica em *gerenciamento*. Entidade social significa que a unidade é composta de pessoas ou grupos de pessoas que interagem umas com as outras. Além disso, Morgan (1996, p. 17) afirma que as organizações são fenômenos complexos e paradoxais que podem ser compreendidos de muitas maneiras diferentes.

Ainda segundo Robbins (1990), uma organização tem fronteiras relativamente identificáveis, sendo que estes limites podem não ser perfeitamente claros e variar ao longo do tempo, mas um limite definido deve existir para distinguir membros de não membros. A estrutura organizacional define como as tarefas serão alocadas, quem se reporta a quem, e os mecanismos de coordenação formal e os padrões de interação que serão seguidos.

A macroergonomia, considerada a 4ª fase da ergonomia, diz respeito à ergonomia enfocada dentro de um contexto mais amplo, deixando de se restringir a questões pontuais como o posto ou o ambiente físico de trabalho, para atuar, também, no processo organizacional. O ponto de vista das primeiras três fases é o operador, ou grupos de operadores, dentro de subsistemas de um conjunto maior que é a organização em que se inserem. A visão macro da ergonomia atual focaliza o ser humano, o processo de trabalho e a organização, o ambiente e a máquina como um todo de um sistema mais amplo. Conceitualmente, a macroergonomia é uma abordagem sociotécnica porque lida com quatro subsistemas: o tecnológico, o pessoal, o do trabalho e o do ambiente externo, que consiste na estrutura organizacional e processos. A sua abordagem é ao mesmo tempo *top-down* (porque

adota uma abordagem estratégica), *bottom-up* (porque a abordagem é participativa) e *middle-out* (porque foca no processo) (HENDRICK; KLEINER, 2000).

## 2.2 ERGONOMIA PARTICIPATIVA

Uma vez concluídas as etapas, efetuadas a identificação e avaliação das necessidades organizacionais e o projeto organizacional tenha sido determinado sobre o nível macroergonômico, vários métodos de implementação podem ser adotados. Dentre esses métodos, uma das abordagens que mais tem sido utilizadas no campo ergonômico é a ergonomia participativa, a qual pode contribuir em diversos níveis organizacionais, conduzindo a mudanças positivas na produtividade, qualidade de vida no trabalho e melhor compreensão do potencial humano (BROWN, 1991; IMADA & NORO, 1991).

A macroergonomia é baseada em um método participativo, no qual o público envolvido no processo de trabalho contribui para que as intervenções que se façam necessárias tenham uma maior assertividade, pois reduz a margem de erros na sua criação e tem melhora e aceitação porque foi construído junto com os trabalhadores (SAMPAIO; SOUZA, 2012, p.79).

Ou seja, a participação dos trabalhadores nos processos organizacionais é sempre de extrema importância para a incorporação de mudanças necessárias, bem como para a melhoria nas condições dentro dos sistemas. Quando os próprios trabalhadores participam do processo de avaliação das possíveis mudanças e reestruturações, a tendência é que a resistência às transformações seja amenizada. Segundo Nagamachi (1996), quando o trabalhador tem a oportunidade de participar de um processo decisório, ele adquire o sentimento de responsabilidade, resultando em maior motivação e satisfação.

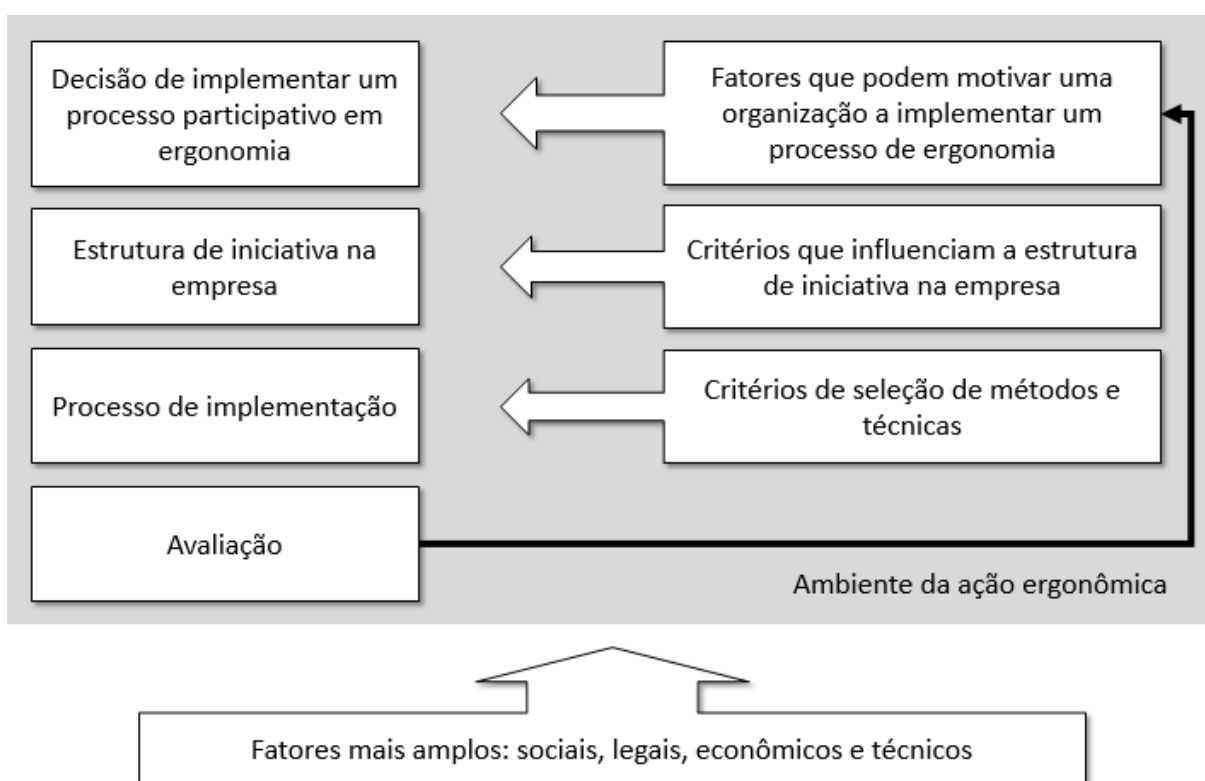
O termo Ergonomia Participativa surge através de Noro e Imada em 1984, trazendo como seu principal conceito o fato que a ergonomia existe na extensão em que as pessoas estão envolvidas na sua utilização, ou conforme as palavras de Imada (1991), "a ergonomia participativa requer que os usuários finais (os beneficiários da ergonomia) estejam vitalmente envolvidos no desenvolvimento e implementação da tecnologia".

Entende-se que a ergonomia participativa se constitui quando a participação ou envolvimento das partes interessadas envolve análise ou projeto ergonômico. De acordo com Wilson (1995) *apud* HENDRICK & KLEINER (2006), ergonomia

participativa trata do envolvimento das pessoas no planejamento e controle de uma parcela significativa de suas próprias atividades, com conhecimento suficiente para influenciar nos processos e resultados, estabelecendo metas desejáveis.

Para Haines e Wilson (1998) diversos fatores motivam a implementação da ergonomia participativa. Sendo assim, para prosseguir com a decisão pela implementação, há a necessidade de se estruturar esta iniciativa, conforme apresentado no quadro geral da estruturação de iniciativas de ergonomia participativa (Figura 1).

Figura 1. Esquema genérico para o desenvolvimento e implementação de iniciativas de ergonomia participativa



Fonte: Hendrick & Kleiner (2006)

Hendrick e Kleiner (2006) citam como fatores que influenciam o projeto de ergonomia participativa como sendo tamanho e cultura organizacional, natureza dos problemas de ergonomia, estrutura de tempo disponível, os *stakeholders*, os recursos disponíveis e o nível de treinamento/educação.

Ao argumentar em favor da necessidade do envolvimento das pessoas no desenvolvimento da tecnologia ergonômica, Imada (1991) aponta três aspectos essenciais:

- I. sendo a ergonomia uma ciência intuitiva, que em muitos casos simplesmente organiza o conhecimento que os trabalhadores já estão usando, ela pode valorizar a experiência acumulada dos trabalhadores;
- II. é mais plausível que as pessoas apoiem e adotem soluções pelas quais elas se sentem responsáveis; e,
- III. desenvolver e implementar tecnologia capacita os trabalhadores a modificar e corrigir futuros problemas dentro da dinâmica de sua realidade.

Noro (1991) afirma que a Ergonomia Participativa é uma nova tecnologia para a disseminação da informação ergonômica, salientando que essa disseminação é vital para uma utilização efetiva do conhecimento ergonômico por toda a organização. E essas afirmações são extremamente consistentes quando se constata a impossibilidade de se limitar as atividades ergonômicas como apenas um campo acadêmico ou como um departamento específico de uma organização. O que corrobora que a pesquisa, ao seu término, deverá trazer resultados que indiquem a sua aplicabilidade não só às demais estruturas laboratoriais do IFSC, bem como toda a instituição e, ainda, podendo ser estendida a quaisquer instituições de ensino.

### 2.3 DESIGN ORGANIZACIONAL

Segundo Brown (1991), a macroergonomia é tida como um movimento que enfatiza a interação entre os contextos organizacional e psicossocial de um sistema e o design, implementação e uso de tecnologia. A principal preocupação é a adequação entre o design organizacional e a tecnologia a ser empregada, para que se possa otimizar o funcionamento sistema sociotécnico.

A absorção de novas tecnologias pelas organizações geralmente é um ponto crítico em macroergonomia, considerando-se a existência de inúmeros relatos acerca de implantações parcialmente ou completamente fracassadas (EASON, 1988). Como a abordagem macroergonômica busca um foco holístico e produtivo, neste sentido, Imada (1992) afirma que esta abordagem reconhece que os fatores organizacionais, políticos, sociais e psicológicos do trabalho têm a mesma importância na adoção de novas ideias, como o mérito das próprias ideias em si.

Taveira Filho (1993) descreve que o segundo estágio no modelo geral macroergonômico está relacionado às decisões, que visam determinar a estrutura organizacional., e que no design organizacional, três principais conceitos devem ser observados:



- I. Complexidade, que diz respeito ao grau de diferenciação ou integração dentro da organização, podendo ser enumerados em três tipos básicos: vertical, horizontal e dispersão espacial;
- II. Formalização, que está relacionada ao nível de padronização dos trabalhos dentro das organizações. Ou seja, quando se tem uma elevada formalização, isso implica em poucas escolhas para os envolvidos, o que é frequentemente usada quando os trabalhos são mais simples e repetitivos. Da mesma maneira que uma formalização menos intensa permite mais liberdade, autonomia e autogerenciamento por parte dos indivíduos; e,
- III. Centralização, que se refere ao grau com que os processos decisórios encontram-se concentrados dentro das organizações, seja no nível pessoal das unidades funcionais ou nos níveis hierárquicos.

Além das considerações sobre design organizacional, é necessária uma atenção particular ao design das tecnologias a serem empregadas. A exclusão dos prospectivos usuários e suas características sociais e individuais no processo de design pode acabar se constituindo uma fonte de muitos problemas. Isto é especialmente verdadeiro no que toca ao processo de implementação. Ainda segundo Taveira Filho (1993), embora alguns pesquisadores prefiram considerar o processo de implementação como um passo à parte, entende-se que a implementação efetiva está profundamente relacionada e até mesmo mesclada ao processo de design.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A macroergonomia é a concepção de sistemas de trabalho centrada na interação organização-sistema.

Hendrick e Kleiner (2001) identificaram três armadilhas comuns em projetos de sistemas de trabalho, que criam a necessidade de uma abordagem macroergonômica: (1) projeto orientado pela tecnologia; (2) uma abordagem *leftover* (residual) no projeto; e (3) desatenção aos aspectos sociotécnicos do sistema de trabalho.

Dessa forma, este capítulo tratará das informações sobre os procedimentos metodológicos adotados para a pesquisa, sendo divididos em subcapítulos que abordarão: os *stakeholders* do projeto (os indivíduos envolvidos no desenvolvimento do sistema de trabalho), a estrutura a ser analisada (a estrutura laboratorial do curso de Design de Produto) e, por fim, os instrumentos utilizados para o desenvolvimento da análise.

#### 3.1 STAKEHOLDERS

O *stakeholder* é uma pessoa ou um grupo de pessoas que legitima as ações de uma organização e que tem um papel direto ou indireto na gestão e resultados dessa mesma organização. Em inglês a palavra *stake* significa interesse, participação e a palavra *holder* significa aquele que possui, dessa forma, o termo *stakeholder* pode ser entendido como parte interessada ou interveniente, e foi usado de forma mais ampla por Robert Edward Freeman. Segundo Freeman (1984), os *stakeholders* são elementos essenciais ao planejamento estratégico de negócios ou de uma organização, sendo este um termo utilizado em diversas áreas como a gestão de projetos e a comunicação social, por exemplo, cujo objetivo é designar as pessoas e grupos mais importantes para um planejamento estratégico ou projeto. São exemplos de *stakeholders*, funcionários, gestores, gerentes, proprietários, fornecedores, clientes e até mesmo concorrentes de uma determinada empresa.

Ao entender a importância dos *stakeholders*, os responsáveis pelo planejamento conseguem ter uma visão mais ampla de todos envolvidos em um processo ou projeto, que pode ser de caráter temporário ou duradouro, e compreender de que maneira eles podem contribuir para a otimização deste. Pois o sucesso, de qualquer projeto ou empreendimento, depende da participação de suas partes interessadas e por isso é necessário assegurar que suas expectativas e

necessidades sejam conhecidas e consideradas pelos gestores. O envolvimento de todos os intervenientes não maximiza obrigatoriamente o processo, mas permite achar um equilíbrio de forças e minimizar riscos e impactos negativos na execução desse processo.

Como o objetivo desta pesquisa é o fomento da ergonomia participativa, caracterizou-se os indivíduos da comunidade acadêmica, ou seja, os usuários da estrutura laboratorial que estão envolvidos neste processo, como *stakeholders*, por se tratarem da parte interessada no desenvolvimento deste processo. Assim, subdividiu-se este grupo de indivíduos em alunos, professores e técnicos educacionais.

A abordagem da pesquisa apontou, em um primeiro momento, a frequência com que estes indivíduos utilizam os laboratórios, seguida por uma análise de como estes *stakeholders* avaliam a estrutura laboratorial, abordando esta estrutura de três maneiras: geral, estrutura física e estrutura organizacional. Posteriormente foram apontados e analisados os níveis de satisfação com a estrutura laboratorial bem como a motivação no uso da mesma. E, por fim, foram apontados e avaliados os níveis de satisfação com um possível projeto de reformulação dessa estrutura sob a ótica da ergonomia participativa e, conseqüentemente, os níveis de interesse na participação de possíveis projetos como este. Sempre deixando claro que o processo de participação ergonômica não se restringe à participação em conselhos ou equipes de execução de projetos, mas que esta participação engloba desde a participação em reuniões expositivas, em pesquisas e/ou questionários, exposição de sugestões, dentre outras maneiras de contribuição enquanto parte interessada.

### 3.2 ESTRUTURA ANALISADA

Para o desenvolvimento das atividades acadêmicas, o Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto – IFSC, além de salas de aula, conta em sua estrutura com os laboratórios de modelagem, fotografia e desenvolvimento de produtos. Além disso, o curso ainda dispõe dos laboratórios de projetos e de computação gráfica, que fazem parte da estrutura laboratorial do Departamento Acadêmico de Metal Mecânica – DAMM. Entretanto, estes dois últimos laboratórios são de uso compartilhado com os seguintes cursos do departamento: curso técnico subsequente em mecânica e graduação em engenharia mecatrônica. Além disso, o curso superior de tecnologia em sistemas de energia, do Departamento Acadêmico

de Eletrotécnica – DAE, também faz uso compartilhado destes dois laboratórios. E é justamente esta estrutura laboratorial o objeto de estudo desta pesquisa.

O laboratório de modelagem conta com uma estrutura dividida em duas áreas de produção, sendo uma oficina de cerâmica (Figura 2) com bancadas de trabalho, tornos para cerâmica e dois fornos para queima de modelos em argila e uma marcenaria (Figura 3), com bancadas de marceneiro e maquinários como serras, lixadeiras, furadeiras e uma plaina um espaço, bem como conta com um espaço com mesas de trabalho e quadro negro para o desenvolvimento de aulas expositivas neste ambiente. O laboratório ainda conta com um almoxarifado anexo (Figura 4), onde são armazenados os materiais destinados às atividades no laboratório.

Figura 2. Laboratório de Modelagem vista cerâmica



Fonte: Acervo do autor (2018)



Figura 3. Laboratório de Modelagem vista marcenaria



Fonte: Acervo do autor (2018)

Figura 4. Laboratório de modelagem vista almoxarifado



Fonte: Acervo do autor (2018)

O laboratório de fotografia dispõe de um espaço utilizado como estúdio e sala de aula, contando com cenário de fotografia com fundo infinito, mesas de fotografia, mesas de apoio com computadores para tratamento de imagens, além de cadeiras

para acomodar os alunos durante as aulas (Figuras 5 e 6). O laboratório ainda conta com uma pequena câmara escura para a revelação de trabalhos feitos com fotografia analógica (Figura 7).

Figura 5. Laboratório de Fotografia vista estúdio/sala de aula



Fonte: Acervo do autor (2018)

Figura 6. Laboratório de Fotografia vista estúdio/sala de aula



Fonte: Acervo do autor (2018)



Figura 7. Laboratório de fotografia vista câmera escura



Fonte: Acervo do autor (2018)

Os laboratórios de desenvolvimento de produtos, projetos e computação gráfica são três, que possuem suas estruturas bastante semelhantes entre si, contando com estações de trabalho em computadores dispostas em forma de “U”, sendo diferenciados pelos softwares utilizados em seus computadores ou por sua estrutura de apoio como, por exemplo, mesas de centro (Figuras 8, 9 e 10).

Figura 8. Laboratório de desenvolvimento de produtos



Fonte: Acervo do autor (2018)

Figura 9. Laboratório de projetos



Fonte: Acervo do autor (2018)



Figura 10. Laboratório de computação gráfica



Fonte: Acervo do autor (2018)

No ano de 2017, o curso passou por uma reformulação de seu projeto pedagógico. Dessa forma, a coordenação do curso buscou manter o diálogo aberto entre alunos, professores e técnicos, fomentando a discussão sobre as qualidades e fragilidades do curso, visando justamente manter essa reformulação com um caráter participativo. E é, então, onde o autor salienta a viabilidade do desenvolvimento da presente pesquisa.

### 3.3 INSTRUMENTOS DA PESQUISA

O processo de identificação e levantamento de informações acerca das discrepâncias organizacionais se deu por meio de entrevistas de forma presencial para o caso de servidores da instituição (docentes e técnicos educacionais) e por meio de questionários aplicados em plataforma disponível na web para o caso dos alunos.

As entrevistas se deram de maneira semiestruturadas, o que permitiu maior flexibilidade, permitindo reconduzir o assunto de interesse no intuito de facilitar a coleta de informações. Dessa forma, foi possível o direcionamento do roteiro, de acordo com as características de cada laboratório, o que permitiu uma coleta de dados mais fidedigna e válida ao estudo.

A amostra referente à população de alunos do Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto – IFSC, foi submetida à aplicação de questionários disseminados via mídias sociais e por e-mail, sob a plataforma de formulários eletrônicos *Google Forms*.

Como o prosseguimento da pesquisa compreendeu toda a estrutura laboratorial do curso, a aplicação da ferramenta deveria não só proporcionar a coleta de dados, mas também apontar um direcionamento inicial da pesquisa, auxiliando no apontamento dos requisitos necessários ao desenvolvimento de processos que ofereçam soluções para melhoria do sistema e fluxo de trabalho da referida estrutura laboratorial. Daí a importância do uso de ferramentas bem fundamentadas e estruturadas para que esta coleta de dados fosse mais assertiva e objetiva. Dessa forma, o processo de desenvolvimento da ferramenta de pesquisa empregada foi baseado em três modelos conhecidos na literatura.

### **3.3.1 Questionário de pesquisa macroergonômica organizacional**

Desenvolvido por Carayon e Hoonakker (2001), o método *Macroergonomic Organizational Questionnaire Survey* (MOQS) é uma ferramenta de coleta de informações sobre aspectos dos sistemas de trabalho, incluindo tarefas, condições organizacionais, questões ambientais, ferramentas, tecnologias e características individuais. Além disso, a ferramenta também coleta informações como, por exemplo, qualidade de vida (satisfação no trabalho), estresse físico e psicológico, saúde física e mental, desempenho e atitudes (por exemplo, intenção de deixar o trabalho).

A ferramenta compreende uma fase de diagnóstico, o *benchmarking* de pontos-chave da organização, avaliando o impacto de mudanças de pontos-chave, além de promover o acompanhamento das opiniões dos indivíduos durante a mudança. Além disso, é de fácil aplicação, gera a obtenção de uma grande quantidade de dados de vários indivíduos, sendo estes dados estruturados e facilmente pontuados, analisados e comparados.

### **3.3.2 Análise e design macroergonômicos**

Kleiner (2006) acredita que a macroergonomia tem pelo menos duas contribuições de valor acrescentado para além da ergonomia de sistemas (embora o autor muitas vezes use esses termos como sinônimos). Em uma delas, com base na

ergonomia dos sistemas, a macroergonomia fornece metodologias e ferramentas específicas e refinadas, ligadas por uma teoria subjacente à análise e concepção de sistemas de trabalho como, por exemplo, a ferramenta de Análise e Design Macroergonômico (MEAD) (HENDRICK; KLEINER, 2001).

O MEAD é uma ferramenta que integra a análise organizacional com a ergonômica de maneira sistemática e abrangente, abordando questões ambientais e organizacionais do sistema. A ferramenta proporciona uma análise técnica e de variância de pessoal que permite prever se as mudanças ambientais promoverão melhoria do sistema de trabalho. Dessa forma, o MEAD não só proporciona uma avaliação completa do sistema sócio-técnico, mas permite todo o re-design do sistema e subsistemas (CARAYON; HOONAKKER, 2001).

De acordo com Hendrick e Kleiner (2001), o MEAD pode ser descrito como uma metodologia de 10 passos:

- I. Análise do subsistema de design ambiental e organizacional;
- II. Definição do tipo de sistema de produção e definição das expectativas de desempenho;
- III. Definição das operações unitárias e do processo de trabalho;
- IV. Identificação de desvios;
- V. Criando a matriz de variância;
- VI. Criando a tabela de controle de desvio de chave e rede de função;
- VII. Execução da alocação de funções e projeto conjunto;
- VIII. Compreender as percepções de papéis e responsabilidades;
- IX. Projetando / redesenhando subsistemas de suporte e interfaces; e
- X. Implementação, iteração e melhoria.

### **3.3.3 Análise macroergonômica da estrutura**

Segundo Hendrick *et. al* (2005), a Análise Macroergonômica da Estrutura (MAS) proporciona a análise de três elementos do sistema sociotécnico: o subsistema tecnológico, o subsistema do pessoal e o subsistema do ambiente externo. E a partir das análises, pode se determinar um modelo ideal de estrutura que aponte o direcionamento do projeto.

A ferramenta MAS considera características únicas de cada organização, determinando a otimização de sistemas de trabalho, identificando discrepâncias e/ou disfuncionalidades e compondo um guia geral de soluções, apresentando resultados

em tabelas para análise de dados que poderão ser avaliados e julgados de forma subjetiva.

## 4. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

### 4.1 FERRAMENTA DE COLETA DE DADOS

No início desta pesquisa, foi desenvolvida uma preliminar para a disciplina de Ergonomia Organizacional, ministrada pelo Professor Dr. Elton Moura Nickel. Neste mesmo programa de mestrado, onde foram coletados dados sobre as discrepâncias do sistema de trabalho do laboratório de Modelagem, que é um dos laboratórios abordados nesta pesquisa. O trabalho foi desenvolvido através de um questionário baseado na ferramenta *Macroergonomic Organizational Questionnaire Survey*, no âmbito do encaminhamento à realização de pré-testes. E a intenção foi efetuar uma avaliação preliminar dos resultados, no objetivo de testar a eficácia desta ferramenta quanto à assertividade dos dados coletados através da ferramenta formulada.

Tendo em vista a utilização de dois instrumentos de coletas de dados distintos, ou seja, um roteiro de entrevistas aplicado aos servidores e um questionário eletrônico aplicado aos alunos, buscou-se então por uma raiz de tópicos comum aos dois instrumentos para que a coleta de dados apresentasse mais homogeneidade quanto aos temas levantados.

Ao efetuar a análise dos resultados da pesquisa preliminar, optou-se por prosseguir utilizando a ferramenta MOQS, uma vez que a mesma se demonstrou completa e versátil, permitindo não só coleta de dados sobre as discrepâncias organizacionais, mas também dados sobre a satisfação e o desempenho de alunos, técnicos e docentes quanto às atividades desenvolvidas nos laboratórios. Outro ponto que justifica a utilização desta ferramenta é que ela abarca a ergonomia participativa, proporcionando a participação dos indivíduos envolvidos no sistema produtivo que engloba os laboratórios estudados, que é o tema central da discussão desta pesquisa.

### 4.2 DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DA FERRAMENTA

Carayon e Hoonaker (2001) estabelecem a forma como o questionário deve ser desenvolvido (Quadro 1), observando-se cinco passos: i) conceitualização, onde se define o que se deseja medir, quais conceitos, quais elementos do fluxo de trabalho como tarefas, condições organizacionais, ambiente físico, ferramentas e tecnologias e características individuais. Além de também definir quais resultados deverão ser medidos como qualidade de vida no trabalho, estresse físico e psicológico, saúde física e mental, desempenho e atitudes; ii) operacionalização,

destacando quais objetivos a atingir com a ferramenta e quais conceitos medidos se alinham a esses objetivos, além de se checar se não há sobreposições e revisar trabalhos anteriores; iii) fontes para validação, baseando-se em instrumentos de coleta de dados pré-existentes, para que se possa orientar o desenvolvimento da ferramenta, implicando em maior segurança na coleta de dados necessários ao desenvolvimento da pesquisa; iv) construção da ferramenta, definindo quais tipos de questões e escalas, bem como a organização da ferramenta (ordem das questões, tipos de escala, etc.); e v) pré-testes, visando checar se as questões estão claras e se o formato do questionário está de acordo com os dados que se deseja coletar.

Quadro 1. Desenvolvimento do *Macroergonomic Organizational Questionnaire Survey*

<b>QUADRO 1</b> Desenvolvimento de um <i>Macroergonomic Organizational Questionnaire Survey</i>		
Passos	Questões a abordar	Pano de fundo
Passo 1: Conceitualização	Quais conceitos serão medidos pela ferramenta? Quais elementos do sistema de trabalho serão avaliados: tarefas, condições organizacionais, ambiente, ferramentas e tecnologias, características individuais? Que resultados serão avaliados: qualidade de vida laboral, stress físico e psicológico, saúde física e mental, desempenho e atitudes? Quais são os objetivos da pesquisa e como conceitos a serem medidos se encaixam com os objetivos?	Babbie (1990)
Passo 2: Operacionalização	Quais são as dimensões de cada conceito? Verifique se há sobreposição; Revise o trabalho anterior.	Babbie (1990)
Passo 3: Fontes para o questionário	Quais ferramentas disponíveis que podem ser usadas? Pesquisa de trabalhadores de escritório - Universidade de Wisconsin - Madison; Questionário de estresse no trabalho NIOSH; Questionário de estresse no trabalho de Karasek.	Cook et al. (1981)
Passo 4: Construindo o questionário	Quais formatos de perguntas serão utilizadas? Quais são as escalas de avaliação? Como o questionário deve ser organizado (ex.: de perguntas, instruções, layout)?	Converse and Presser (1986)
Passo 5: Pré-teste do questionário	Quem participará do pré-teste? Quais são os objetivos do pré-teste (ex.: verificar a clareza das perguntas, testar o formato do questionário, avaliar a duração do questionário)?	Dilmann (2000)

Fonte: Hendrick (2005)

Por sua vez, Carayon e Hoonaker (2001) e Church e Waclawski (2001), estabelecem (Quadro 2) a forma como o questionário deverá ser conduzido durante o estudo:

- O que? Quais são os objetivos? Que medidas serão utilizadas? Quão confiáveis e válidas são as medidas?
- Como? Qual é o processo utilizado para desenvolver o questionário? Qual é o processo usado para conduzir a pesquisa? Como o feedback é fornecido à organização e seus funcionários?
- Quem? Quem participa na pesquisa? Quem está envolvido no desenvolvimento e pesquisa? Quem deve ser informado em que etapa?
- Quando? Quando a pesquisa começará e terminará? Qual é o cronograma para todo o processo?
- Onde? Onde será realizada a pesquisa? Onde os dados serão armazenados?

Quadro 2. Condução do *Macroergonomic Organizational Questionnaire Survey*

<b>QUADRO 2</b> Conduzindo um <i>Macroergonomic Organizational Questionnaire Survey</i>	
Passos	Questões a abordar
Passo 1: Tabulando resultados	A gerência da organização e as principais partes interessadas estão comprometidas com a conclusão bem-sucedida da pesquisa com questionários? Quem são os principais interessados ( <i>stakeholders</i> )? Como devem estar envolvidos e informados?
Passo 2: Comunicando objetivos	O que será comunicado? Como a comunicação ocorrerá? Com que frequência? A quem? Como a pesquisa será apresentada aos respondentes? Quais são os benefícios e custos esperados da pesquisa para os respondentes?
Passo 3: Administrando	Qual é o melhor momento para realizar a pesquisa? Quais procedimentos serão usados para administrar a pesquisa? Quais métodos serão usados para coletar os dados (ex.: pesquisa em papel vs. eletrônica)?
Passo 4: Analisando e interpretando	Qual software será usado para inserir os dados, analisar os dados e apresentar a análise de dados? Quais métodos estatísticos serão usados? Como os métodos estatísticos ajudam a atingir os objetivos da pesquisa?
Passo 5: Entregando resultados	A quem os resultados serão apresentados? Quando? Em que ordem? Como o relatório será estruturado? Quem vai ler o relatório? Como a confidencialidade dos entrevistados será garantida? Como a integridade dos resultados será mantida?
Passo 6: Transferência e plano de ação	Como o compromisso com as ações é garantido? Quais atividades de acompanhamento são necessárias para garantir que os dados sejam usados para planejar e implementar ações? Alguma pesquisa de acompanhamento está agendada? Se sim, como isso será feito? Quando?

Fonte: Hendrick (2005)



#### **4.2.1 Conceitualização**

Ao desenvolver a ferramenta de coleta de dados, buscou-se fazer uma avaliação geral da estrutura de laboratórios do curso, avaliando-se três conceitos principais que englobem os elementos do fluxo de trabalho: estrutura organizacional, estrutura ambiental e satisfação dos *stakeholders*. Devendo ser avaliadas as condições organizacionais e físicas, a rotina e fluxo de trabalho diário, ferramental e equipamentos disponíveis, além das características dos usuários que frequentam os laboratórios.

#### **4.2.2 Operacionalização**

O objetivo foi medir a qualidade de vida e o desempenho dos usuários em cada laboratório do curso, fomentando a participação de todos no processo de identificar as principais discrepâncias e necessidades desta estrutura, bem como uma futura participação num eventual processo de reformulação estrutural através de projetos de arquitetura organizacional.

#### **4.2.3 Fontes para validação**

O instrumento utilizado nesta pesquisa foi desenvolvido sob o modelo do *Macroergonomic Organizational Questionnaire Survey*, de Carayon e Hoonaker (2001), sendo validado através da utilização, como referência, do Questionário de Estresse no Trabalho do Instituto Nacional para Saúde e Segurança Ocupacional (*NIOSH Generic Job Stress Questionnaire*) do Departamento de Saúde e Serviços Humanos do governo dos Estados Unidos.

#### **4.2.4 Construção da ferramenta**

Ao se iniciar a construção da ferramenta, foi traçado um diagnóstico preliminar sobre atual arquitetura organizacional dos laboratórios, podendo ser identificadas algumas discrepâncias mais latentes, de modo que elas orientassem o desenvolvimento do questionário, mostrando o que se desejava ser medido e de que forma poderia ser medido.

A ferramenta está organizada, no caso do questionário (Apêndice 01), em um bloco de 10 questões que abordam tópicos sobre cada laboratório. São oito questões objetivas do tipo psicométrica de respostas por escalas do tipo Likert, onde as respostas vão de 01 a 05, onde 01 representa as afirmações negativas do tipo

“discordo totalmente” e 05 as afirmações positivas do tipo “concordo totalmente” (BEST; KAHN, 2006). O questionário também conta com duas questões dissertativas, onde os indivíduos podem expor suas opiniões e sugestões para a melhoria da estrutura e, conseqüentemente, do fluxo de trabalho.

Para o caso do roteiro de entrevistas (Apêndice 02) foi utilizada uma versão adaptada do questionário, de forma a permitir que a entrevista fosse semiestruturada e que também mantivesse uma raiz comum de tópicos entre os dois instrumentos de coleta de dados. Outro motivo para a escolha desse formato foi facilitar a recondução do roteiro, caso fosse necessário.

#### **4.2.5 Pré-testes**

No período entre os dias 15 e 20 de outubro de 2017, uma amostra de 13 alunos foi submetida ao questionário, disseminado através da plataforma *Google Forms*. Também foram realizadas entrevistas presenciais com 2 docentes do curso. Estes pré-testes foram realizados a fim de se avaliar a clareza das questões, o entendimento por parte dos indivíduos pesquisados, bem como analisar e avaliar a fidedignidade e a robustez dos dados coletados. Dessa forma, viabilizou-se a submissão do projeto de pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisas Envolvendo Seres Humanos da Universidade do Estado de Santa Catarina – CEPESH/UDESC.

Os questionários obtiveram uma resposta positiva de maneira ao que era esperado, com os alunos não tendo maiores dificuldades a não ser problemas técnicos ou de configuração com os dispositivos utilizados para acessá-lo. Sendo assim, não houve quaisquer problemas relacionados à ferramenta de pesquisa em si.

### **4.3 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS**

#### **4.3.1 Considerações éticas**

Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas Envolvendo Seres Humanos da Universidade do Estado de Santa Catarina – CEPESH/UDESC sob o parecer nº 2.443.439.

Sua realização se deu somente com a participação de indivíduos maiores de dezoito anos, sendo a identificação do perfil de cada usuário, constante no instrumento de coleta de dados, com o único objetivo de controle e catalogação

interna. Não havendo por parte do responsável por esta pesquisa a divulgação, bem como a cessão de quaisquer dados de identificação dos indivíduos pesquisados.

O pesquisador reitera que o compromisso desta pesquisa é estritamente acadêmico, não havendo qualquer tipo de exposição dos indivíduos pesquisados e/ou possíveis conflitos de interesse.

#### **4.3.2 Coleta de dados**

O procedimento de coleta de dados foi realizado em duas etapas, sendo a primeira, relacionada aos alunos do Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto – IFSC, através da aplicação de questionário online em ambiente virtual via plataforma *Google Forms*. O questionário foi disseminado através de mídias sociais e e-mail. Não houve presença de mediador, podendo o indivíduo pesquisado acessar o questionário a qualquer momento, no lugar onde desejasse, bastando para isso ter um dispositivo com conexão com a internet (*desktop, tablet, smartphone, etc*).

Vale ressaltar que foram submetidos ao questionário somente os alunos que cursam a partir do 2º módulo, excluindo-se da pesquisa os alunos do 1º módulo, uma vez que os resultados obtidos teriam pouca relevância e, devido seu pouco conhecimento acerca da estrutura laboratorial, poderia gerar distorções nos resultados, o que não refletiria na realidade do estudo.

A segunda etapa da coleta de dados, relacionada às entrevistas realizadas com docentes e técnicos administrativos em educação (TAE), ocorreu de maneira presencial, em local pré-definido e com horários agendados conforme a disponibilidade dos entrevistados. O local escolhido para as entrevistas foi a sala dos professores da coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto, no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC, Campus Florianópolis. A escolha por este local se deu por tratar-se de uma sala de reuniões da coordenação do curso, sendo um ambiente que poderia ser reservado para uso exclusivo, oferecendo certa privacidade, onde o entrevistado poderia sentir-se mais confortável para a realização da entrevista.

## 5. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

Este capítulo apresenta os dados coletados para a presente pesquisa, assim como as discussões pertinentes a estes dados. Conforme os procedimentos listados no capítulo anterior, foram coletados e avaliados dos *stakeholders* enquanto usuários da estrutura, dados acerca do nível de satisfação com o formato atual dos laboratórios, frequência de uso da estrutura, nível de motivação, bem como o nível de satisfação com um possível futuro projeto de reformulação da estrutura organizacional e o nível de interesse em fazer parte deste processo de reformulação. Além disso, também foram coletados e avaliados dados relativos à estrutura laboratorial como estrutura física (ambiente, mobiliário, ferramental, etc.) e estrutura organizacional.

Devido à grande quantidade de dados coletados, optou-se por realizar as análises referentes a cada laboratório cruzando-se os dados coletados da amostra de alunos e/ou de servidores, de acordo com algumas das especificidades de cada laboratório, ou seja, confrontando dados de turmas que fazem uso regularmente de acordo com disciplinas ministradas em cada laboratório, bem como as turmas que utilizam os ambientes para desenvolvimento de projetos interdisciplinares, atividades de extensão e demais atividades acadêmicas.

### 5.1 CATEGORIZAÇÃO DOS *STAKEHOLDERS*

A etapa de coleta de dados compreendeu o período entre os dias 15 de fevereiro a 16 de abril de 2018, sendo que entre os dias 15 de fevereiro e 30 de março foi abordada uma amostra de 96 indivíduos do total de 125 alunos regularmente matriculados a partir do 2º módulo do curso. Ao realizar a tabulação dos dados, categorizou-se essa amostra de indivíduos pelo módulo que cursa atualmente, conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3. Categorização da amostra de alunos submetidos ao questionário

<b>CATEGORIZAÇÃO DA AMOSTRA DE ALUNOS</b>		
<b>Módulo</b>	<b>Total de Matriculados</b>	<b>Total Entrevistados</b>
2º Módulo	28	21
3º Módulo	18	14
4º Módulo (Moveleiro)	18	15
5º Módulo (Utilidades)	22	17
7º Módulo (Metal Mecânica)	12	09
8º Módulo (Embalagens)	15	12
TCC	12	08

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Da mesma forma, no período entre os dias 30 de março e 16 de abril de 2018 foram realizadas as entrevistas com uma amostra de 15 indivíduos do total de 19 servidores atualmente lotados na coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto do IFSC, mais o chefe do Departamento Acadêmico de Metal Mecânica – DAMM, ao qual o curso faz parte. Também durante a tabulação de dados, realizou-se a categorização dessa amostra de indivíduos por enquadramento funcional, conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4. categorização da amostra de servidores pesquisados

<b>CATEGORIZAÇÃO DA AMOSTRA DE SERVIDORES</b>		
<b>Enquadramento Funcional</b>	<b>Total do Curso</b>	<b>Entrevistados</b>
Docente	16	11
TAE	3	2
Chefe de DAMM	1	1

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Vale salientar que na realização das análises foi considerada não somente as amostras referentes aos alunos que frequentam aulas semanalmente em cada laboratório, uma vez que os indivíduos não utilizam os laboratórios unicamente em período de aula, mas também na realização de atividades extraclasse.

Principalmente no desenvolvimento de projetos semestrais como, por exemplo, os Projetos Integradores. Entretanto, em relação aos professores, para cada laboratório optou-se por utilizar nas análises os dados coletados referentes apenas aos professores que ministram aula no referido ambiente.

Após categorizados os dados, as informações dos questionários foram tabuladas em porcentagens para auxiliar a compreensão e análise dos resultados, obtidos. Da mesma forma, na realização das entrevistas, as informações obtidas foram analisadas com o intuito de serem interpretadas quantitativamente, permitindo tabular as informações sob forma de porcentagem, o que também facilitou a compreensão durante a análise. Além disso, foram construídos gráficos que possibilitaram traçar um comparativo entre os resultados coletados das amostras de alunos e de servidores, onde se pode avaliar se houve homogeneidade nos resultados.

## 5.2 ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DE USO DOS LABORATÓRIOS

Nesta etapa analisou-se a frequência de uso dos laboratórios tanto nos horários das aulas quanto fora desses horários, ou seja, na utilização dos laboratórios pelos alunos para o desenvolvimento de atividades referentes a projetos acadêmicos ou de extensão, bem como o uso em oficinas e demais projetos.

### 5.2.1 Frequência de uso do laboratório de modelagem

O laboratório de modelagem é um dos laboratórios mais requisitados do curso, com aproximadamente 82,3% dos alunos utilizando a estrutura com frequência, muita frequência ou extrema frequência. O laboratório é utilizado em aula pelas turmas do 1º, 2º e 4º módulos, além de ser utilizado por alunos dos demais módulos e alunos que já estão em fase de TCC, para o desenvolvimento de modelos físicos de representação, *mock-ups* e/ou protótipos. A estrutura fica disponível exclusivamente para as atividades em aula no período da manhã, sendo disponibilizada às demais atividades a partir das 13h, permanecendo em funcionamento até as 22h30'. Normalmente na primeira metade do semestre a procura pelo laboratório é pequena, concentrando quase que a totalidade das atividades no período diurno, ou seja, das 13h às 18h. Essa procura só avança para o período noturno nas últimas seis semanas conforme se intensifica a produção de modelos físicos para as etapas finais dos projetos acadêmicos. Período este onde

normalmente são exacerbados os gargalos no fluxo de atividades devido a superlotação do laboratório.

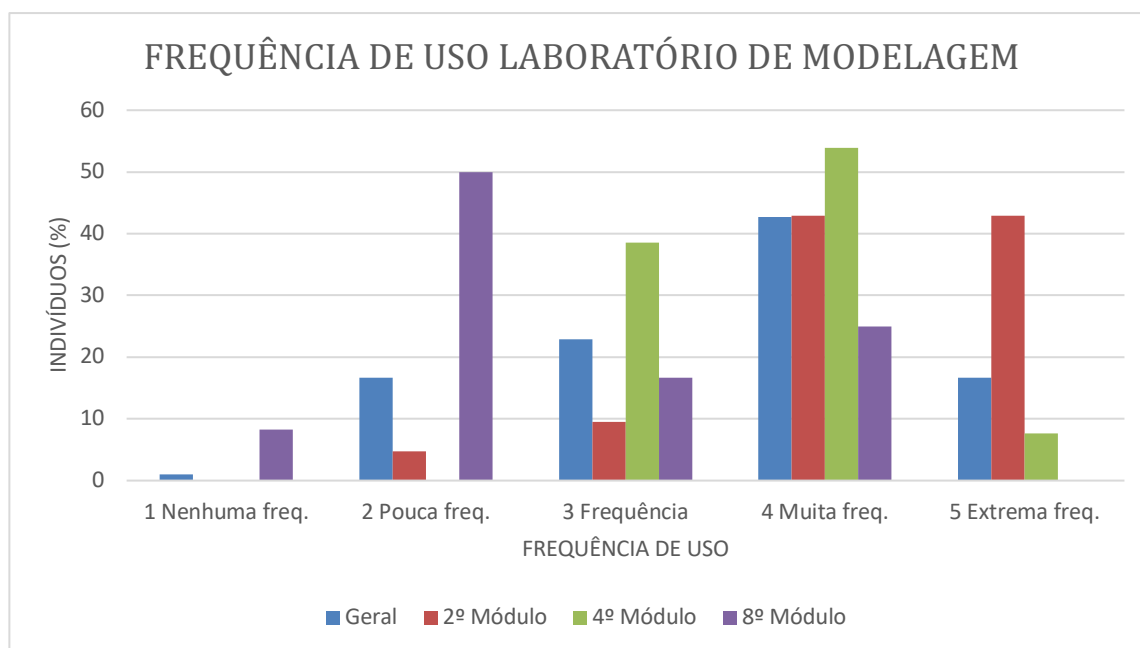
Esta frequência de uso é percebida através do comparativo entre os dados de frequência da amostra total de alunos, confrontados com os dados de frequência das turmas do 2º e 4º módulos, as quais frequentam aulas semanalmente neste laboratório, e com os dados de frequência da turma do 8º módulo, que se trata de uma turma mais adiantada e que utiliza o laboratório somente fora dos horários de aula, na produção de modelos físicos e outros tipos de projetos. Esta análise encontra-se detalhada no Quadro 5, bem como ilustrada pela Figura 11.

Quadro 5. Comparativo da frequência de uso do laboratório de modelagem

FREQUÊNCIA DE USO LABORATÓRIO DE MODELAGEM				
FREQUÊNCIA DE USO	Total de Alunos (%)	2º Módulo (%)	4º Módulo (%)	8º Módulo (%)
Nenhuma frequência	1	0	0	8,3
Pouca frequência	16,7	4,7	0	50
Frequência	22,9	9,5	38,5	16,7
Muita frequência	42,7	42,9	53,9	25
Extrema frequência	16,7	42,9	7,6	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 11. Comparativo da frequência de uso do laboratório da modelagem



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

### 5.2.2 Frequência de uso do laboratório de fotografia

O laboratório de fotografia é utilizado, em aula, apenas pela disciplina de fotografia, ministrada no 3º módulo do curso. Da mesma forma como o laboratório de modelagem, o laboratório passa a ser muito utilizado ao final dos semestres, nas etapas finais de projetos, onde os alunos fotografam os modelos físicos já concluídos para documentação dos memoriais descritivos de projeto, bem como para as apresentações finais. Neste período, devido ao pouco espaço, o laboratório fica concorrido, evidenciando este gargalo nas atividades, necessitando de agendamento com lista de espera para seu uso, a fim de evitar a superlotação do laboratório. Até mesmo porque o laboratório não conta com a presença diária de técnicos ou bolsistas para dar assistência aos alunos. Por sua proximidade ao laboratório de modelagem, a estrutura conta com os técnicos e bolsistas daquela estrutura de maneira eventual, assim como um bolsista do laboratório de desenvolvimento de produtos, estando disponível uma vez por semana no período da tarde. Inclusive, alguns alunos, eventualmente, utilizam o laboratório como sala de estudos sem relação com o fim a que a estrutura se destina, aumentando estas estatísticas de frequência ao final dos semestres.

Na análise demonstrada pelo Quadro 6, 19,8% da amostra total de alunos relataram utilizar o laboratório com muita ou extrema frequência. Estes correspondem aos alunos que utilizam o laboratório nas aulas, como os alunos do 3º módulo, ou em pequenos projetos fotográficos. Mas em geral percebe-se que os dados sobre frequência se concentram na faixa entre pouca e muita frequência demonstrando esse perfil de ocupação “crescente” no decorrer do semestre. A análise também encontra-se ilustrada pela Figura 12.

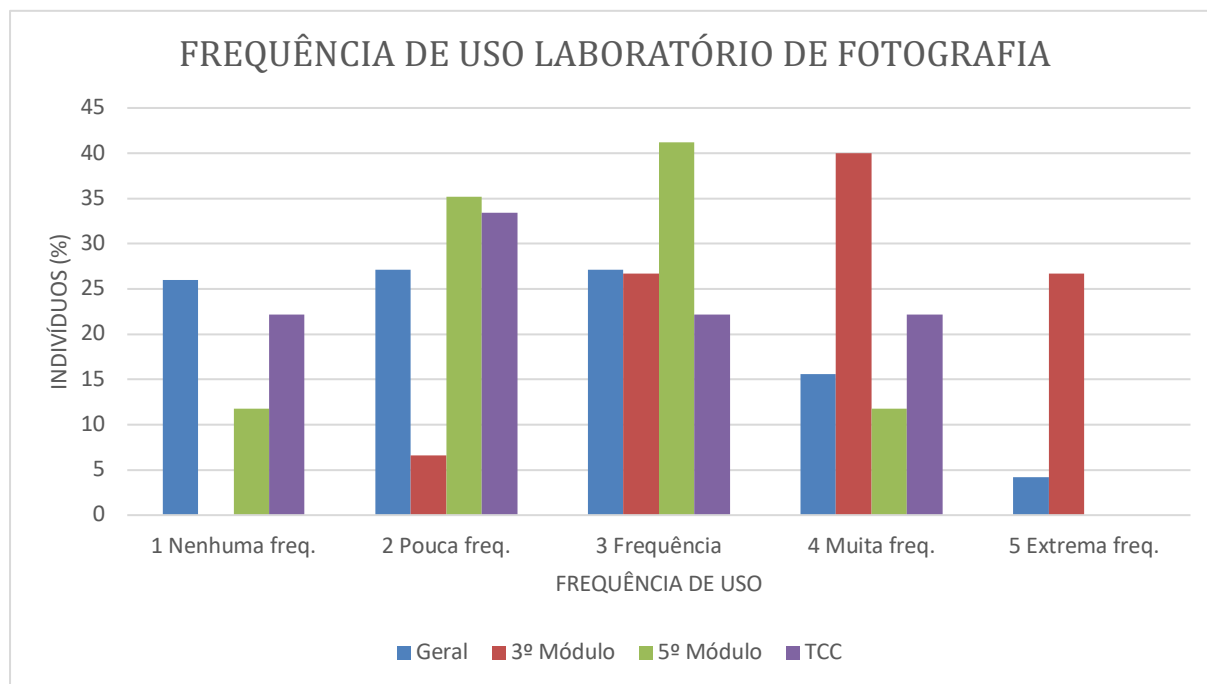
Quadro 6. Comparativo da frequência de uso do laboratório de fotografia

FREQUÊNCIA DE USO LABORATÓRIO DE FOTOGRAFIA				
FREQUÊNCIA DE USO	Tot. Alunos (%)	3º Módulo (%)	5º Módulo (%)	TCC (%)
Nenhuma frequência	26	0	11,8	22,2
Pouca frequência	27,1	6,6	35,2	33,4
Frequência	27,1	26,7	41,2	22,2
Muita frequência	15,6	40	11,8	22,2
Extrema frequência	4,2	26,7	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)



Figura 12. Comparativo da frequência de uso do laboratório de fotografia



### 5.2.3 Frequência de uso do laboratório de desenvolvimento de produtos

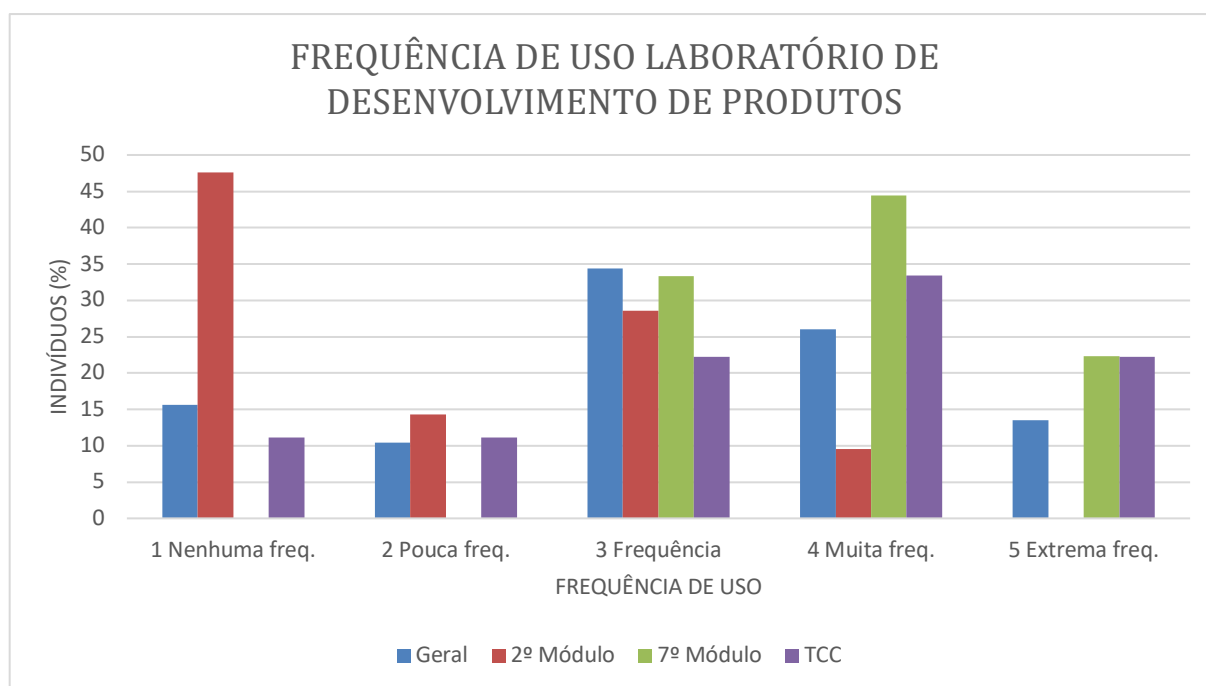
O laboratório de desenvolvimento de produtos é utilizado em aulas por turmas a partir do 5º módulo. Entretanto sua estrutura é utilizada por praticamente todas as turmas para pesquisas online e para edição de trabalhos escritos ou modelos virtuais ou ainda para a edição e tratamento de imagens. A estrutura está disponível aos alunos por todos os períodos, contando com a presença de dois bolsistas diariamente. Assim como os demais, o laboratório de desenvolvimento de produtos também é pouco utilizado no início dos semestres fora dos horários de aula. A frequência aumenta no decorrer do semestre, também se intensificando nas últimas semanas de aula, quando os projetos entram nas etapas finais. Do total de alunos, 60,5% relataram utilizar o laboratório com frequência ou muita frequência, havendo uma tendência ao aumento dessa frequência de uso com o decorrer do curso, conforme os alunos vão progredindo nos módulos. Dessa forma se analisou o cruzamento de dados de frequência total com as turmas do 2º e 7º módulos, o que corroborou essa tendência. Também foram comparados os dados com os alunos em fase de TCC, onde os dados sobre a frequência se apresentaram de maneira mais pulverizada, conforme detalhado no Quadro 7 e ilustrado no Figura 13.

Quadro 7. Comparativo da frequência de uso do laboratório de desenvolvimento de produtos

FREQUÊNCIA DE USO LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS				
FREQUÊNCIA DE USO	Tot. Alunos (%)	2º Módulo (%)	7º Módulo (%)	TCC (%)
Nenhuma frequência	15,6	47,6	0	11,1
Pouca frequência	10,4	14,3	0	11,1
Frequência	34,5	28,6	33,3	22,2
Muita frequência	26	9,5	44,4	33,4
Extrema frequência	13,5	0	22,3	22,2

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 13. Comparativo da frequência de uso do laboratório de desenvolvimento de produtos



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

#### 5.2.4 Frequência de uso do laboratório de projetos

Da mesma forma que o laboratório de desenvolvimento de produtos, o laboratório de projetos é utilizado por disciplinas a partir do 5º módulo do curso. Porém este é um laboratório compartilhado com outros cursos da instituição, ou seja, os alunos do CST Design de Produto o utilizam exclusivamente para atividades em aula, uma vez que o laboratório não fica disponível aos alunos do curso fora desses horários. Vale salientar aqui uma discrepância organizacional tanto em

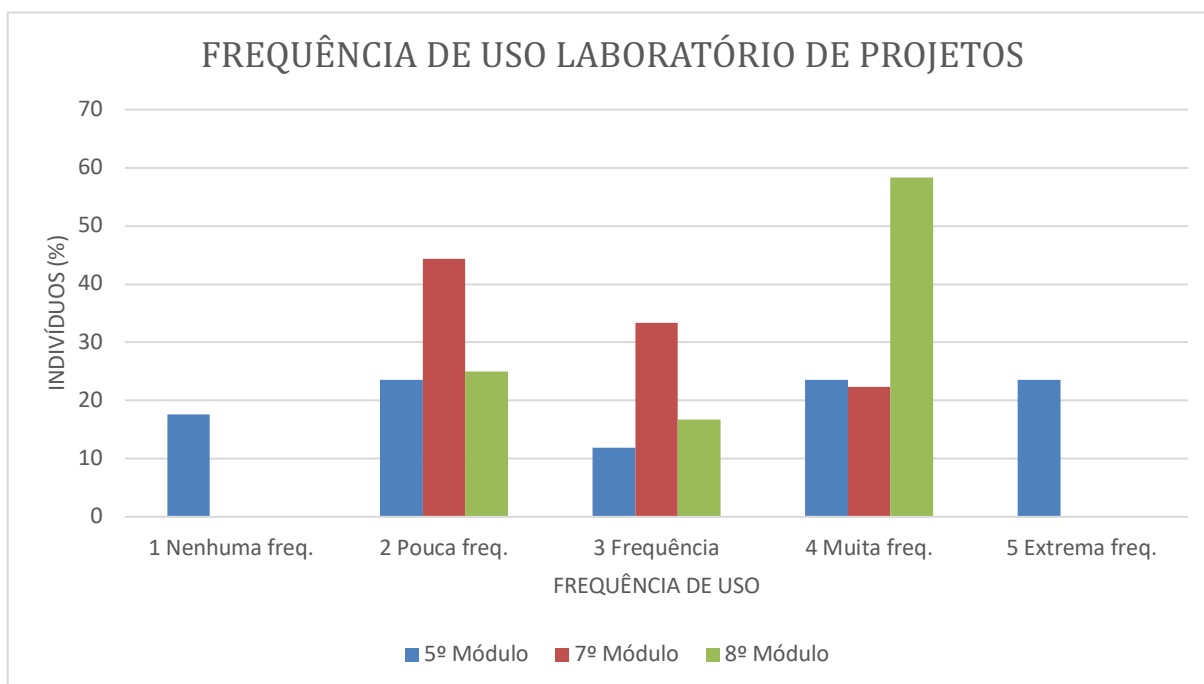
relação ao laboratório de projetos, bem como em relação aos laboratórios de desenvolvimento de produtos e de computação gráfica: o fato da estrutura desses três laboratórios ser muito semelhante entre si, leva os professores ao uso dos laboratórios conforme a disponibilidade no dia da aula. Por exemplo, um professor que ministra uma determinada disciplina programada para o laboratório de projetos, muitas vezes ocorre de o professor ministrar esta disciplina no laboratório de desenvolvimento de produtos ou no laboratório computação gráfica, a depender da disponibilidade no dia, caso algum outro professor já não esteja ocupando o laboratório pretendido. Inclusive alguns professores citam estes três laboratórios como sendo “salas coringa”. Esta situação explica outra discrepância percebida no decorrer da pesquisa, que é o fato de muitos alunos, principalmente dos módulos iniciais, não distinguirem, ou não reconhecerem os três laboratórios. Alguns alunos demonstraram desconhecer a estrutura como sendo laboratório de desenvolvimento de produtos, de projetos ou de computação gráfica. Mas quando mencionado que esta estrutura se tratava das “salas de computação do bloco central”, imediatamente estes alunos reconheceram de qual estrutura se falava. Isto explica também a distorção percebida através dos dados coletados de alunos do 5º módulo, onde 17,6% dos alunos desta turma relataram nenhuma frequência no uso do laboratório de projetos, sendo que frequentam a estrutura semanalmente durante as aulas. Assim, pelo fato da estrutura ser utilizada somente para as aulas, a análise ficou restrita às turmas do 5º, 7º e 8º módulos, conforme detalhado no Quadro 8 e ilustrado no Figura 14.

Quadro 8. Comparativo da frequência de uso do laboratório de projetos

FREQUÊNCIA DE USO LABORATÓRIO DE PROJETOS			
FREQUÊNCIA DE USO	5º Módulo	7º Módulo	8º Módulo
Nenhuma frequência	17,6	0	0
Pouca frequência	23,5	44,4	25
Frequência	11,9	33,3	16,7
Muita frequência	23,5	22,3	58,3
Extrema frequência	23,5	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 14. Comparativo da frequência de uso do laboratório de projetos



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

### 5.2.5 Frequência de uso do laboratório de computação gráfica

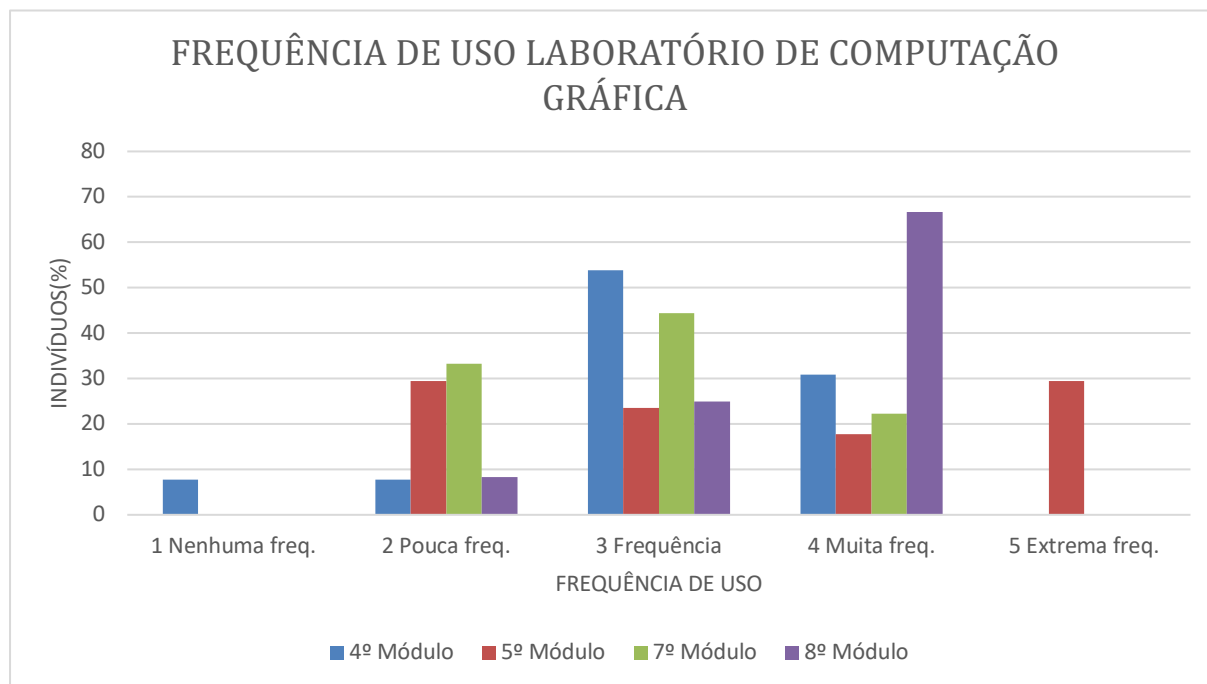
Trata de um laboratório utilizado por disciplinas nas turmas a partir do 4º módulo do curso. E assim como o laboratório de projetos, é compartilhado com outros cursos, sendo utilizado pelos alunos exclusivamente para as atividades em aula, inclusive percebendo-se as mesmas discrepâncias citadas para o laboratório de projetos. Dessa forma a análise também ficou restrita às turmas que frequentam aulas nesta estrutura, ou seja, as turmas entre o 4º e 8º módulos conforme demonstra o cruzamento de dados no Quadro 9, também ilustrado pelo Figura 15.

Quadro 9. Comparativo da frequência de uso do laboratório de computação gráfica

FREQUÊNCIA DE USO DO LABORATÓRIO DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA				
FREQUÊNCIA DE USO	4º Módulo (%)	5º Módulo (%)	7º Módulo (%)	8º Módulo (%)
Nenhuma frequência	7,7	0	0	0
Pouca frequência	7,7	29,4	33,3	8,3
Frequência	53,8	23,5	44,4	25
Muita frequência	30,8	17,7	22,3	66,7
Extrema frequência	0	29,4	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 15. Comparativo da frequência de uso do laboratório de computação gráfica



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

### 5.3 ANÁLISE DA AVALIAÇÃO GERAL DOS LABORATÓRIOS

Neste subcapítulo se apresenta uma análise da avaliação geral dos laboratórios. Ou seja, os *stakeholders* (alunos, professores e TAEs) foram inquiridos a fazer uma avaliação de cada laboratório como um todo, de como é percebida a estrutura oferecida a eles.

#### 5.3.1 Avaliação geral do laboratório de modelagem

A estrutura do laboratório encontra-se subdividida em duas áreas de produção, sendo a oficina de cerâmica e a oficina de marcenaria, onde são desenvolvidos modelos físicos, mock-ups e protótipos dos projetos. O laboratório também conta com um almoxarifado anexo. Ao avaliar, de uma maneira geral, a estrutura do laboratório, os dados coletados demonstraram uma tendência nas avaliações positivas quando observado que aproximadamente 93,7% dos alunos e 100% dos servidores que utilizam este laboratório o consideram bom, muito bom ou ótimo enquanto estrutura disponibilizada por uma instituição de ensino. Apenas 6,3% dos alunos inquiridos avaliaram sua estrutura como regular. Principalmente quando, no decorrer da pesquisa, a estrutura foi comparada a estruturas similares em cursos

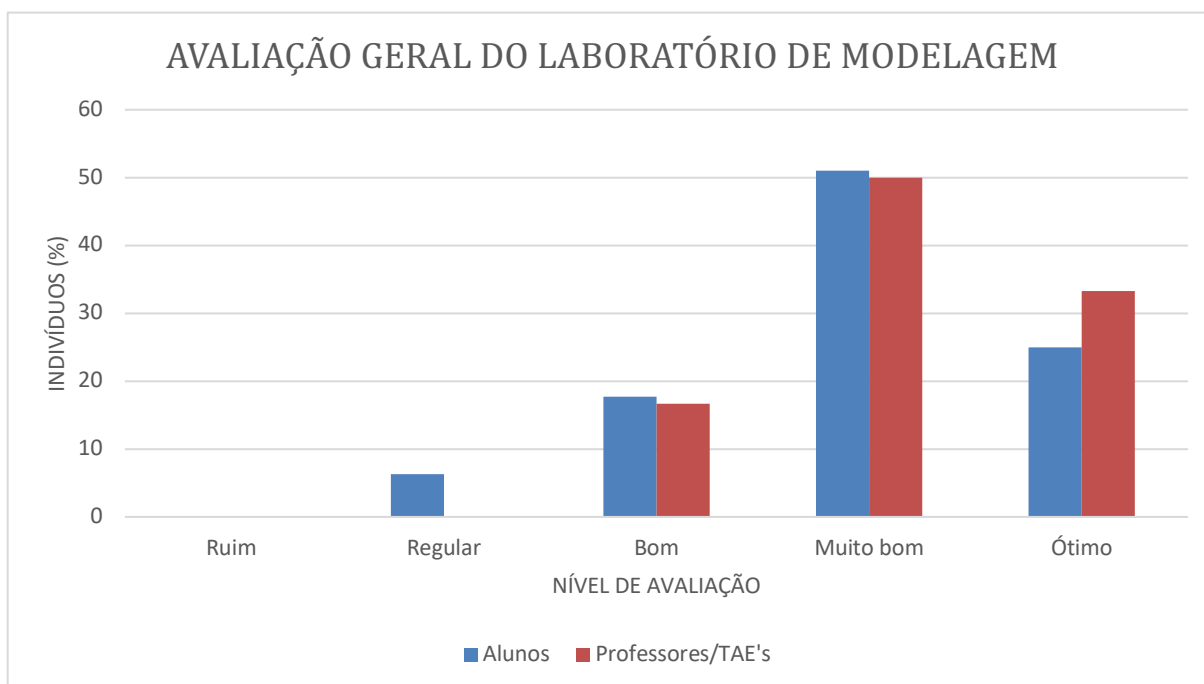
de design de outras instituições de ensino da região de Florianópolis. Alunos e professores destacaram tanto equipamentos quanto materiais disponibilizados pela instituição para o desenvolvimento de atividades como os pontos mais positivos da estrutura. Além disso, outro destaque foi dado à abordagem do laboratório sobre os usuários, mantendo disponíveis dois técnicos responsáveis pelo laboratório, além de dois bolsistas para assistência aos alunos no desenvolvimento de atividades. Esta avaliação está detalhada conforme demonstrado no Quadro 10, bem como também ilustrada pelo Figura 16.

Quadro 10. Comparativo da avaliação geral do laboratório de modelagem

<b>AVALIAÇÃO GERAL DO LABORATÓRIO DE MODELAGEM</b>		
<b>NÍVEL DE AVALIAÇÃO</b>	<b>Total de Alunos (%)</b>	<b>Professores/TAE's (%)</b>
Ruim	0	0
Regular	6,3	0
Bom	17,7	16,7
Muito bom	51	50
Ótimo	25	33,3

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 16. Comparativo avaliação geral do laboratório de modelagem



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

### 5.3.2 Avaliação geral do laboratório fotografia

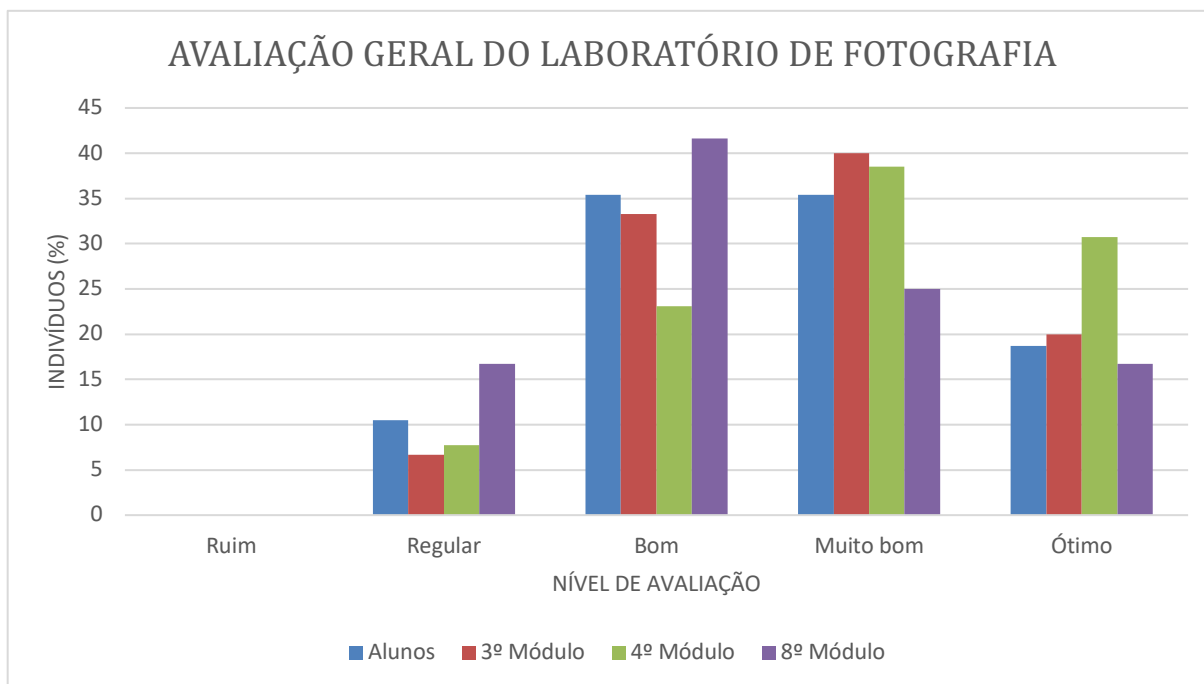
O laboratório de fotografia é subdividido em um estúdio/sala de aula com estrutura para apresentação de conteúdos, realização de ensaios e tratamento de imagens, além de contar também com uma sala escura para revelação de trabalhos realizados com câmeras analógicas. Dessa forma, solicitou-se aos alunos que avaliassem de uma maneira geral a estrutura laboratorial disponível para as atividades de fotografia. A partir destes dados, verificou-se que 70,8% da amostra total dos alunos avaliou a estrutura do laboratório como bom ou muito bom, esta tendência pode ser observada quando comparadas as avaliações tanto entre as turmas do 3º e 4º módulos (fases em que começam a utilizar este laboratório), assim como comparando com os resultados da turma do 8º módulo, que demonstrou manter a homogeneidade nos resultados dentro desta faixa entre 'bom' e 'muito bom', demonstrando que essa percepção quanto ao laboratório se mantém entre as turmas do curso. Esta avaliação encontra-se detalhada no Quadro 11 e também ilustrada pelo Gráfico 7.

Quadro 11 - Comparativo da avaliação geral do laboratório de fotografia

<b>AVALIAÇÃO GERAL DO LABORATÓRIO DE FOTOGRAFIA</b>				
<b>NÍVEL DE AVALIAÇÃO</b>	<b>Tot. Alunos (%)</b>	<b>3º Módulo (%)</b>	<b>4º Módulo (%)</b>	<b>8º Módulo (%)</b>
Ruim	0	0	0	0
Regular	10,5	6,7	7,7	16,7
Bom	35,4	33,3	23,1	41,6
Muito bom	35,4	40	38,5	25
Ótimo	18,7	20	30,7	16,7

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 17: Comparativo avaliação geral do laboratório de fotografia



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

### 5.3.3 Avaliação geral do laboratório de desenvolvimento de produtos

O ambiente está organizado com as mesas dispostas em “U”, com duas mesas ao centro para realização de *brainstorming*, geração e refinamento de alternativas e demais atividades de criação referentes ao desenvolvimento de produtos. O laboratório, além de estar disponível aos alunos no período da manhã para as atividades de aula, também fica à disposição no período da tarde, a partir das 13h00, onde conta com a presença de dois bolsistas, ficando aberto aos alunos até as 21h00. Como o laboratório é utilizado para as aulas com turmas a partir do 5º módulo, o comparativo foi realizado entre as turmas do 5º, 7º e 8º módulos, além dos professores que utilizam o laboratório em suas disciplinas. Observou-se que os dados coletados da amostra de alunos mantiveram a mesma tendência, com uma média de 94,1% avaliando o laboratório entre “bom” e “ótimo”. Porém apresentando uma pequena distorção quando comparados aos dados coletados dos professores, onde 100% da avaliação apontou entre “regular” e “muito bom”. Quando analisada a faixa entre “bom” e “muito bom”, observa-se homogeneidade na avaliação geral do laboratório entre alunos e professores. Esta avaliação encontra-se detalhada no Quadro 12 e também ilustrada pelo Gráfico 8.

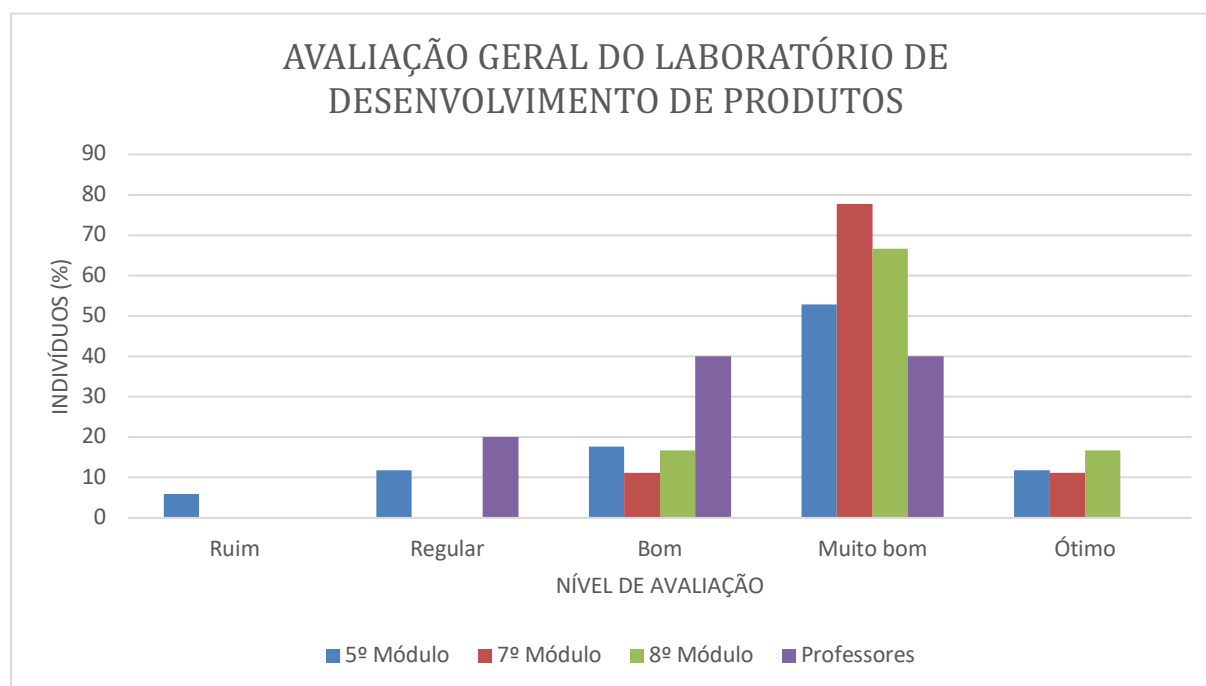


Quadro 12 Comparativo da avaliação geral do laboratório de desenvolvimento de produtos

<b>AVALIAÇÃO GERAL DO LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS</b>				
<b>NÍVEL DE AVALIAÇÃO</b>	<b>5º Módulo (%)</b>	<b>7º Módulo (%)</b>	<b>8º Módulo (%)</b>	<b>Professores (%)</b>
Ruim	5,9	0	0	0
Regular	11,8	0	0	20
Bom	17,6	11,1	16,7	40
Muito bom	52,9	77,8	66,6	40
Ótimo	11,8	11,1	16,7	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 18: Comparativo avaliação geral do laboratório de desenvolvimento de produtos



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

### 5.3.4 Avaliação geral do laboratório de projetos

Também se trata de um ambiente organizado com as mesas dispostas em “U”, porém, este com quatro mesas redondas ao centro para utilização em atividades referentes ao desenvolvimento dos projetos. Como o laboratório é utilizado pelos alunos apenas nas aulas, como já citado anteriormente, a análise ficou restrita às turmas que frequentam disciplinas nesta estrutura e seus respectivos professores. Nesta análise os dados se apresentaram mais homogêneos

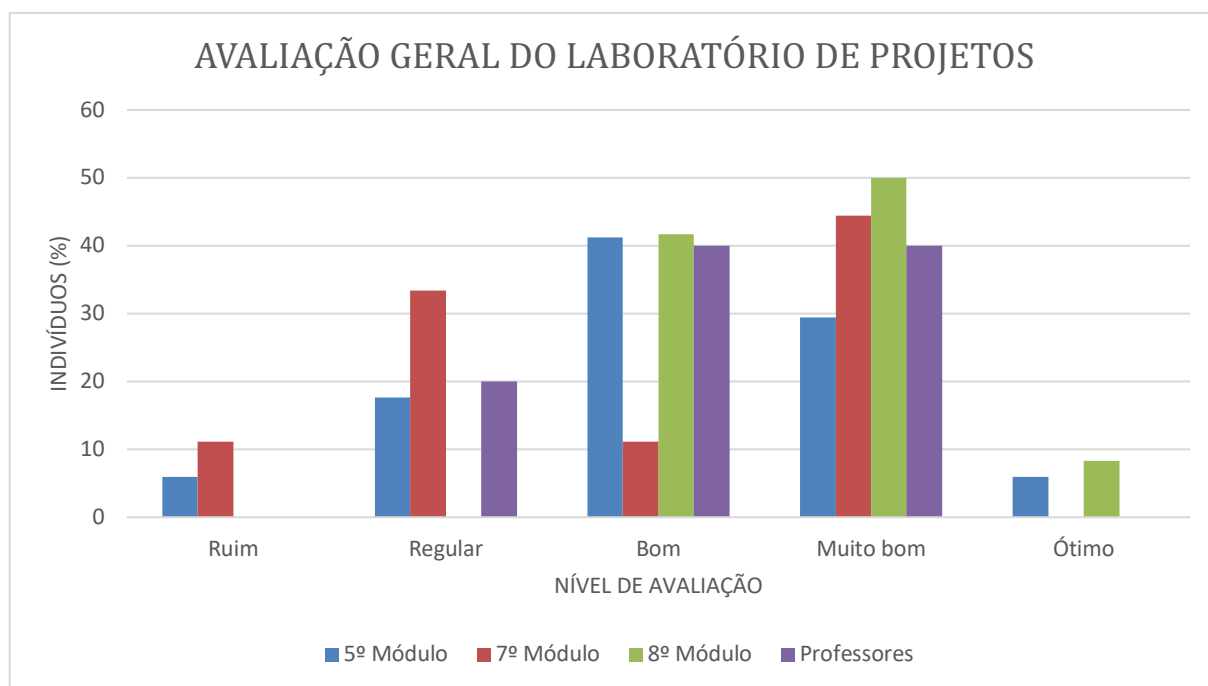
na faixa entre “regular e “muito bom” onde foi registrada a totalidade das avaliações dos professores e entre 88,2% a 91,7% das avaliações dos alunos, havendo ainda uma tendência a concentrar as avaliações entre “bom” e “muito bom”. Esta avaliação encontra-se detalhada no Quadro 13 e também ilustrada pelo Gráfico 9.

Quadro 13 - Comparativo da avaliação geral do laboratório de projetos

AVALIAÇÃO GERAL DO LABORATÓRIO DE PROJETOS				
NÍVEL DE AVALIAÇÃO	5º Módulo (%)	7º Módulo (%)	8º Módulo (%)	Professores (%)
Ruim	5,9	11,1	0	0
Regular	17,6	33,4	0	20
Bom	41,2	11,1	41,7	40
Muito bom	29,4	44,4	50	40
Ótimo	5,9	0	8,3	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 19: Comparativo avaliação geral do laboratório de projetos



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

### 5.3.5 Avaliação geral do laboratório de computação gráfica

Da mesma forma como os laboratórios de projetos e de desenvolvimento de produtos, se trata de um ambiente organizado com as mesas dispostas em “U”, com uma pequena mesa de apoio ao centro. Assim como o laboratório de projetos, é

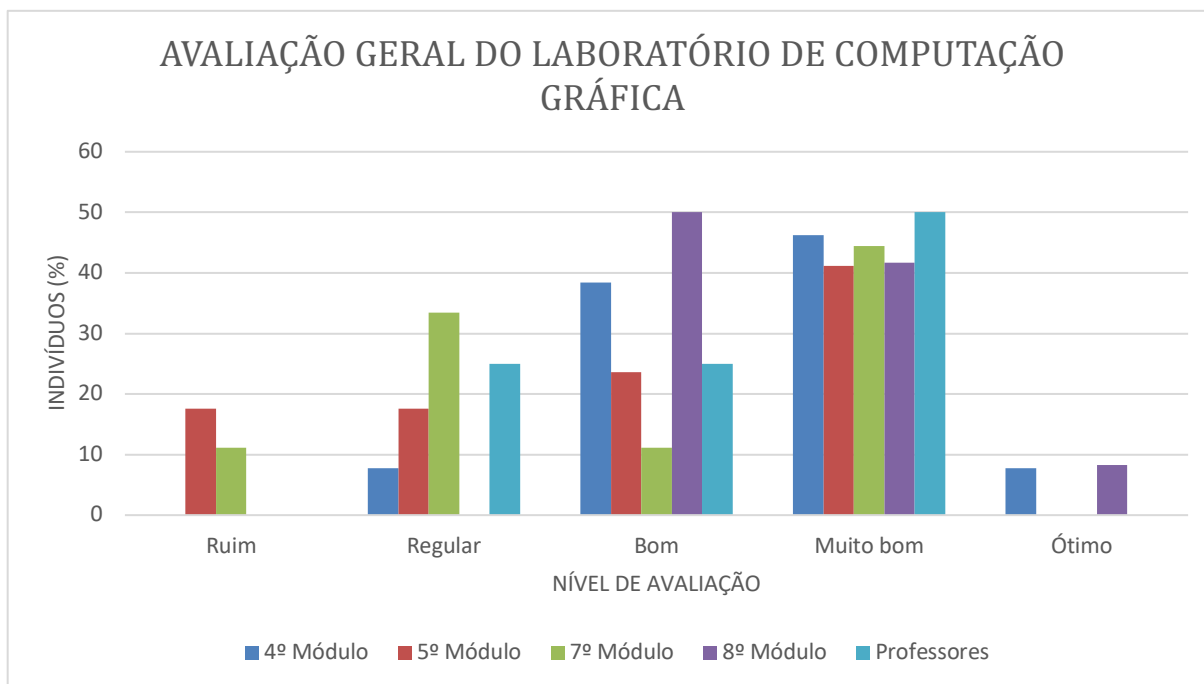
utilizado somente para as aulas, mas neste caso por turmas a partir do 4º módulo. Sendo assim, a análise foi efetuada comparando os dados referentes aos alunos do 4º ao 8º módulo, em um comparativo com os dados obtidos com os professores que ministram aulas neste laboratório. A análise apresentou dados mais homogêneos na faixa de avaliação “muito bom”, com uma média de 44,7 % das avaliações. Porém nos dados obtidos com a turma do 7º módulo houve uma característica significativa, onde se observa exatamente os mesmos resultados obtidos na avaliação do laboratório de projetos. E quando comparados com os dados obtidos de forma dissertativa (apontamentos de problemas e soluções, nas questões 09 e 10 do questionário de pesquisa conforme o Apêndice 1), percebe-se uma distorção nestes resultados pelo fato de, possivelmente, os alunos inquiridos estarem replicando os mesmos resultados aos laboratórios devido suas semelhanças estruturais, conforme já foi citado. Esta avaliação encontra-se detalhada no Quadro 14 e também ilustrada pelo Gráfico 10.

Quadro 14 Comparativo da avaliação geral do laboratório de computação gráfica

<b>AVALIAÇÃO GERAL DO LABORATÓRIO DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA</b>					
<b>NÍVEL DE AVALIAÇÃO</b>	<b>4º Módulo (%)</b>	<b>5º Módulo (%)</b>	<b>7º Módulo (%)</b>	<b>8º Módulo (%)</b>	<b>Professores (%)</b>
Ruim	0	17,6	11,1	0	0
Regular	7,7	17,6	33,4	0	25
Bom	38,4	23,6	11,1	50	25
Muito bom	46,2	41,2	44,4	41,7	50
Ótimo	7,7	0	0	8,3	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 20: Comparativo avaliação geral do laboratório de computação gráfica



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

#### 5.4 ANÁLISE DA AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA FÍSICA DOS LABORATÓRIOS

Este subcapítulo, apresenta uma análise mais específica dos laboratórios, onde solicitou-se aos *stakeholders* que analisassem quesitos como espaço físico, mobiliário, equipamentos e ferramentas, a fim avaliar se cada laboratório atende às necessidades das aulas e dos projetos desenvolvidos no curso.

##### 5.4.1 Avaliação da estrutura física do laboratório de modelagem

Nesta avaliação foram comparados os dados da amostra total dos alunos com dados da turma do 2º módulo (que frequenta o laboratório tanto em aulas, como em outros períodos), da turma do 7º módulo (por representar uma das turmas mais adiantadas do curso), além dos dados fornecidos por servidores (professores e técnicos). Ao se comparar os dados de turmas separadamente em relação ao total de alunos, se percebeu maior homogeneidade com os dados da turma do 2º módulo e uma significativa diferença em relação aos dados da turma do 7º módulo, onde a diminuição da frequência das atividades no laboratório com o decorrer do curso demonstra diminuir a percepção dos alunos sobre as discrepâncias do laboratório, ou seja, a avaliação, neste caso, se tornou mais positiva.

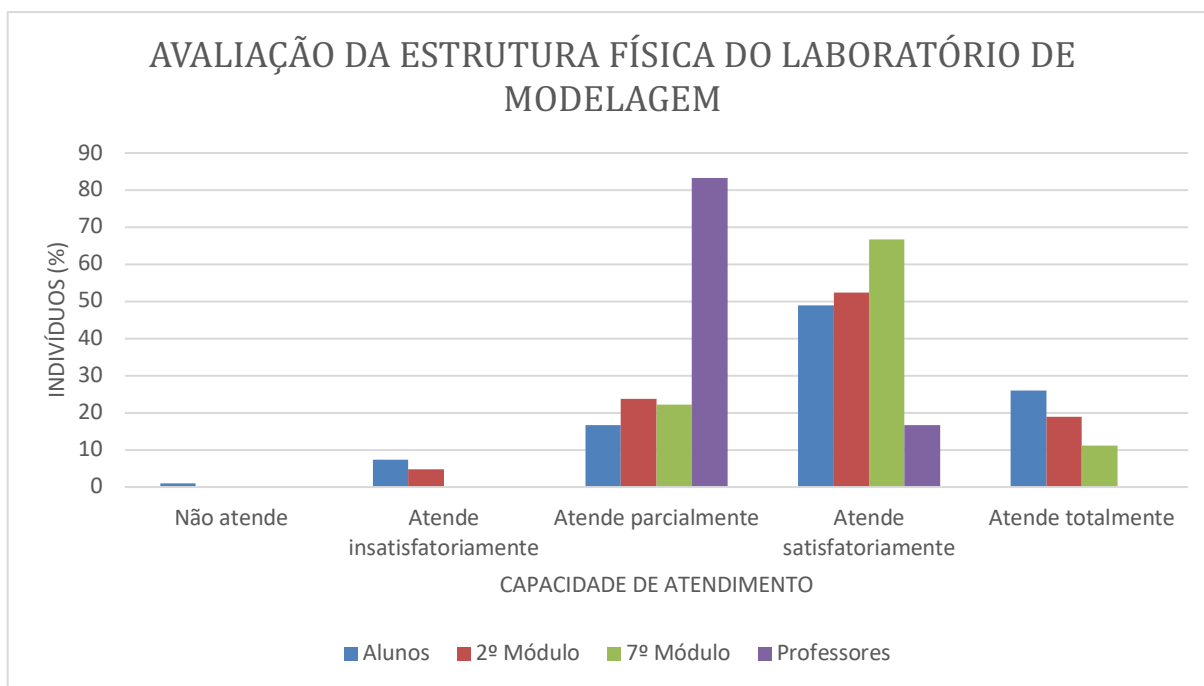
Na faixa de avaliação “atende satisfatoriamente”, onde se concentra a maior parte das avaliações dos alunos, com 49% das opiniões, quando comparados os dados entre as duas turmas analisadas, se percebe um crescimento dessa avaliação passando de 52,4% das opiniões dos alunos do 2º módulo para 66,7% das opiniões dos alunos do 7º módulo. Além disso, se observa uma considerável heterogeneidade em relação às avaliações dos servidores, onde 83,3% avaliaram que a estrutura atende parcialmente às necessidades das aulas e atividades desenvolvidas no laboratório. Ou seja, não se observa uma tendência homogênea nas avaliações entre alunos e servidores. Esta avaliação encontra-se detalhada no Quadro 15 e também ilustrada pelo Gráfico 11.

Quadro 15: Comparativo da avaliação da estrutura física do laboratório de modelagem

<b>AValiação da Estrutura Física do Laboratório de Modelagem</b>				
<b>CAPACIDADE DE ATEND.</b>	<b>Tot. Alunos (%)</b>	<b>2º Módulo (%)</b>	<b>7º Módulo (%)</b>	<b>Servidores (%)</b>
Não atende	1	0	0	0
Atende insatisfatoriamente	7,3	4,8	0	0
Atende parcialmente	16,7	23,8	22,2	83,3
Atende satisfatoriamente	49	52,4	66,7	16,7
Atende totalmente	26	19	11,1	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 21: Comparativo da avaliação da estrutura física do laboratório de modelagem



#### 5.4.2 Avaliação da estrutura física do laboratório de fotografia

Nesta etapa foram analisados os dados coletados da amostra total de alunos, comparados com os dados da turma do 3º módulo, que frequenta o laboratório também nas aulas da disciplina de fotografia, do 5º e do 7º módulos. Embora seu uso seja com menos frequência do que os laboratórios de modelagem e de desenvolvimento de produtos, por exemplo, a intensificação dos projetos aos finais de semestre faz com que normalmente este seja utilizado por um grande número de usuários simultaneamente. O que, de certa forma, limita seu uso, dependendo de agendamento prévio em determinados momentos. Mas mesmo com estes problemas, a maior parte das avaliações (39,6%) apontam que o laboratório atende satisfatoriamente às necessidades das aulas e atividades do curso. Apenas a turma do 3º módulo avaliou abaixo dessa média, com 20% dos alunos. O que pode ser justificado pelo fato de ser a turma que frequenta aulas nessa estrutura, demonstrando que enquanto estúdio/laboratório de fotografia a estrutura responde atendendo satisfatoriamente. Porém não atende às necessidades enquanto sala de aula, até mesmo por suas características e principalmente seu espaço reduzido para

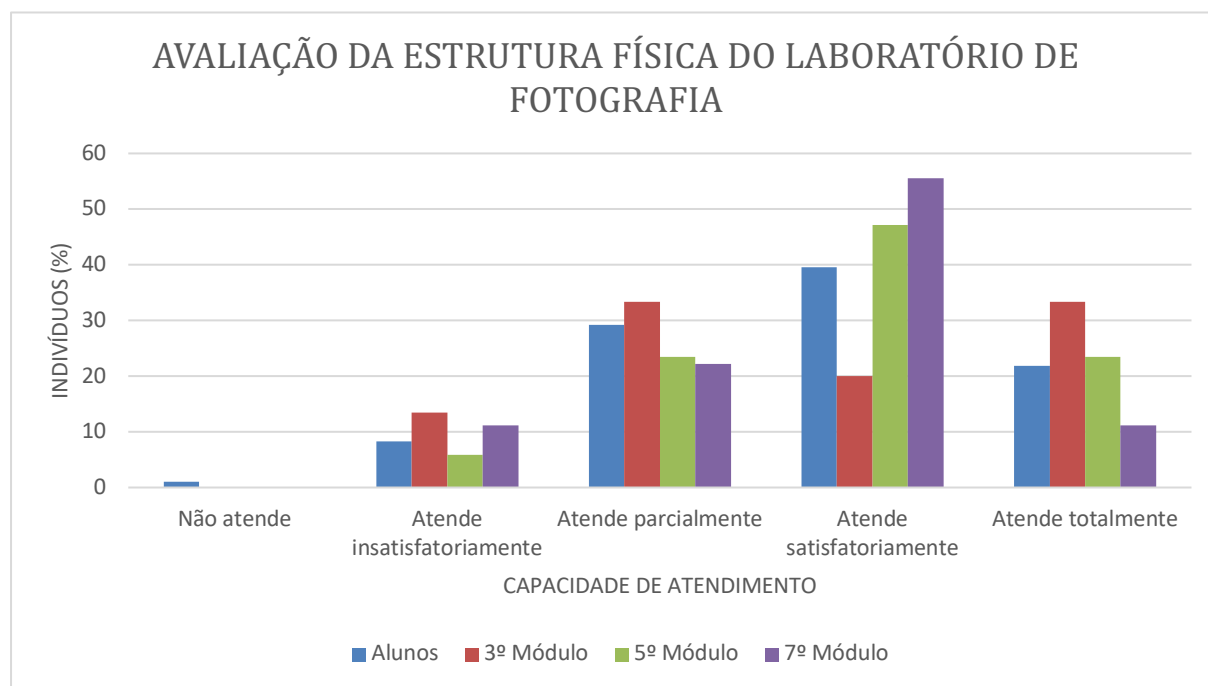
acomodar confortavelmente 15 alunos, como no caso desta turma. O Quadro 16 demonstra detalhadamente esta análise, bem como ilustrada pelo Gráfico 12.

Quadro 16 - Comparativo da avaliação da estrutura física do laboratório de fotografia

<b>AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA FÍSICA DO LABORATÓRIO DE FOTOGRAFIA</b>				
<b>CAPACIDADE DE ATEND.</b>	<b>Tot. Alunos (%)</b>	<b>3º Módulo (%)</b>	<b>5º Módulo (%)</b>	<b>7º Módulo (%)</b>
Não atende	1	0	0	0
Atende insatisfatoriamente	8,3	13,4	5,9	11,1
Atende parcialmente	29,2	33,3	23,5	22,2
Atende satisfatoriamente	39,6	20	47,1	55,6
Atende totalmente	21,9	33,3	23,5	11,1

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 22: Comparativo avaliação da estrutura física do laboratório de fotografia



#### 5.4.3 Avaliação da estrutura física do laboratório de desenvolvimento de produtos

Como o laboratório está organizado de forma muito dependente (ou restrita) ao ambiente computacional, observa-se que carece de uma melhor estrutura para didáticas de desenvolvimento de produtos além do ambiente virtual. Ou seja, a

estrutura limita atividades de geração de alternativas, de prototipagem rápida ou mesmo de *brainstormings*. E isto fica evidente na avaliação dos professores, quando 40% avaliaram que o laboratório atende insatisfatoriamente e 60% avaliaram que atende parcialmente. Já dentre os alunos, 38,5% avaliaram que a estrutura atende satisfatoriamente às necessidades. Mas quando pesquisadas as turmas com maior frequência no laboratório, essa média é ainda maior, com 48,9% dos alunos avaliando que o laboratório atende satisfatoriamente. Aqui se observa uma clara heterogeneidade em relação à tendência nas avaliações dos professores, conforme demonstrado no Quadro 17, bem como ilustrado pelo Gráfico 13.

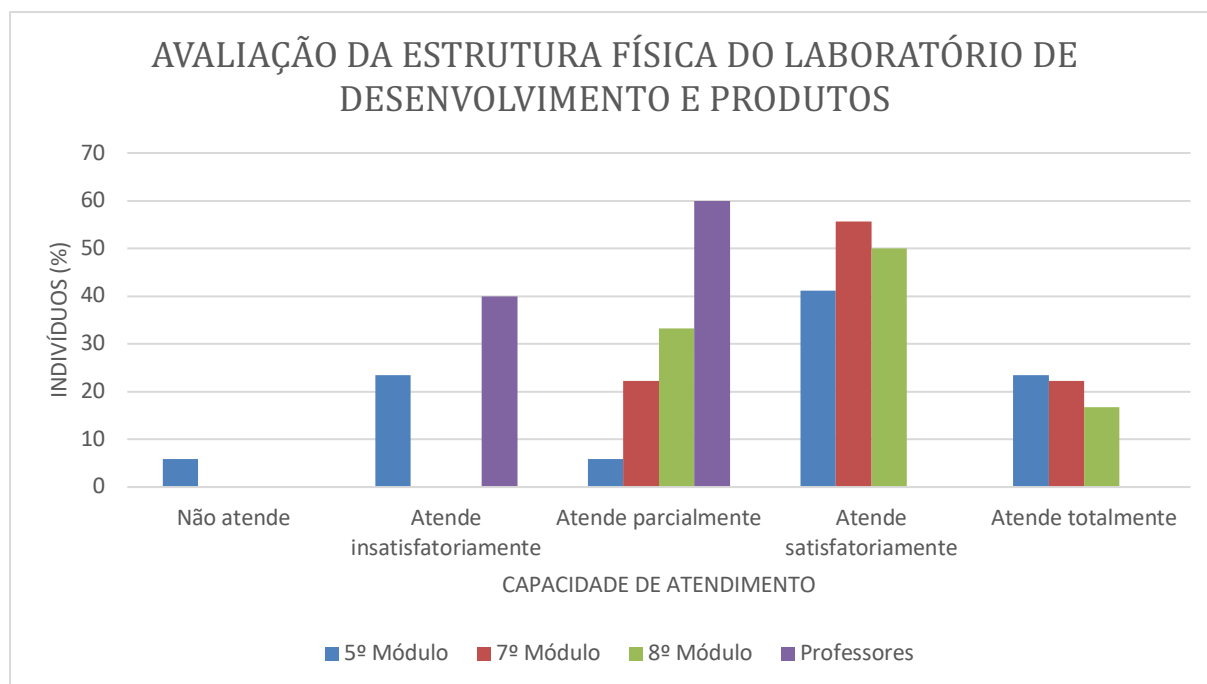
Quadro 17: Comparativo avaliação da estrutura física do laboratório de desenvolvimento de produtos

<b>AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA FÍSICA DO LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS</b>				
<b>CAPACIDADE DE ATEND.</b>	<b>5º Módulo (%)</b>	<b>7º Módulo (%)</b>	<b>8º Módulo (%)</b>	<b>Professores (%)</b>
Não atende	5,9	0	0	0
Atende insatisfatoriamente	23,5	0	0	40
Atende parcialmente	5,9	22,2	33,3	60
Atende satisfatoriamente	41,2	55,6	50	0
Atende totalmente	23,5	22,2	16,7	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)



Figura 23: Comparativo avaliação da estrutura física do laboratório de desenvolvimento de produtos



#### 5.4.4 Avaliação da estrutura física do laboratório de projetos

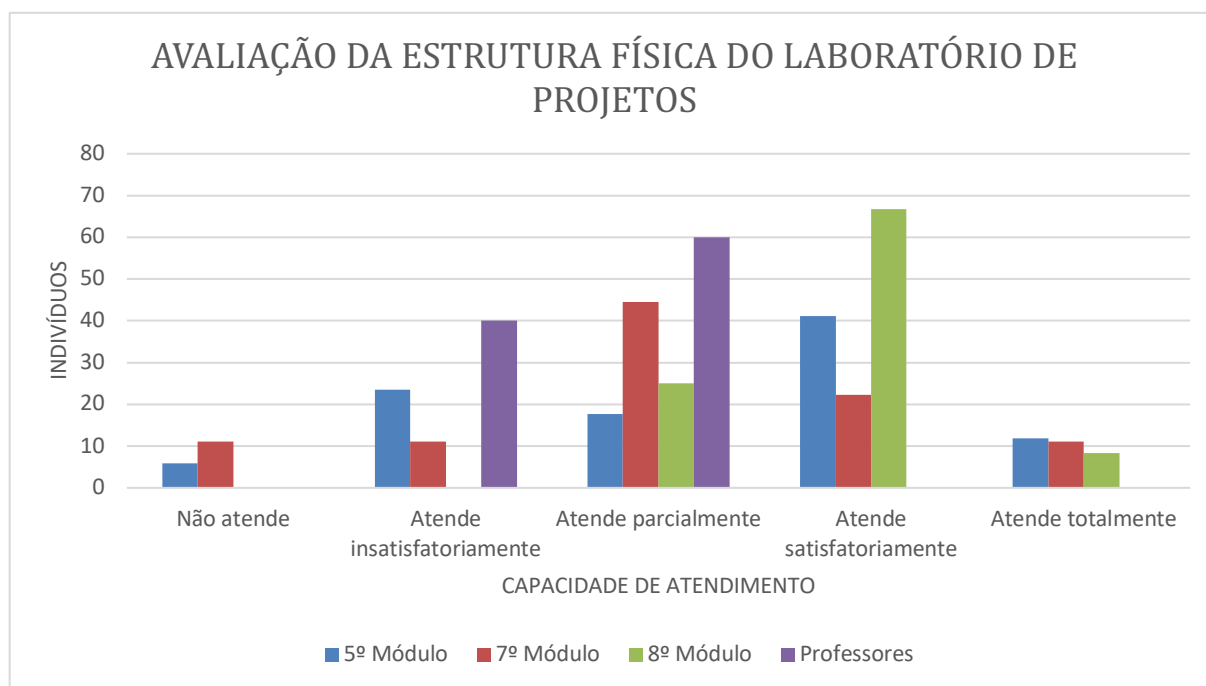
O laboratório de projetos também é uma estrutura organizada muito em função do ambiente computacional, o que também é ressaltado por professores e alunos justamente em relação à carência de suporte para as atividades projetuais que vão além do ambiente virtual. E da mesma maneira que o laboratório de desenvolvimento de produtos, observou-se a heterogeneidade na tendência das avaliações. As maiores médias de avaliação dos alunos ficaram distribuídas entre as faixas “atende parcialmente” e “atende satisfatoriamente”, enquanto as avaliações dos professores ficaram distribuídas entre “atende insatisfatoriamente” e “atende parcialmente”. E, no caso dos professores, ainda observa-se uma discrepância no fato do laboratório de projetos ser avaliado igualmente ao laboratório de desenvolvimento de produtos, em razão da peculiaridade já mencionada, onde as estruturas são tão semelhantes que são consideradas “salas coringa”, sendo utilizadas conforme a disponibilidade e não conforme a disciplina ministrada. Este comparativo encontra-se demonstrado no Quadro 18 e ilustrado pelo Gráfico 14.

Quadro 18 - Comparativo da avaliação da estrutura física do laboratório de projetos

AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA FÍSICA DO LABORATÓRIO DE PROJETOS				
CAPACIDADE DE ATEND.	5º Módulo (%)	7º Módulo (%)	8º Módulo (%)	Professores (%)
Não atende	5,9	11,1	0	0
Atende insatisfatoriamente	23,5	11,1	0	40
Atende parcialmente	17,6	44,5	25	60
Atende satisfatoriamente	41,2	22,2	66,7	0
Atende totalmente	11,8	11,1	8,3	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 24: Comparativo avaliação da estrutura física do laboratório de projetos



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

#### 5.4.5 Avaliação da estrutura física do laboratório de computação gráfica

O laboratório de computação gráfica é uma estrutura organizada para atividades executadas exclusivamente em ambiente computacional. E assim como o laboratório de projetos, este também é utilizado apenas nas aulas, uma vez que é compartilhado com outros cursos do departamento e não estando disponível aos alunos do curso para atividades além das aulas. Dessa forma a avaliação foi realizada pesquisando os alunos que frequentam disciplinas ministradas neste laboratório. E como citado antes, o laboratório de computação gráfica também é

considerado pelos professores como uma “sala coringa”, sendo utilizado conforme sua disponibilidade, o que também pode explicar a pulverização dos dados na avaliação por parte dos alunos.

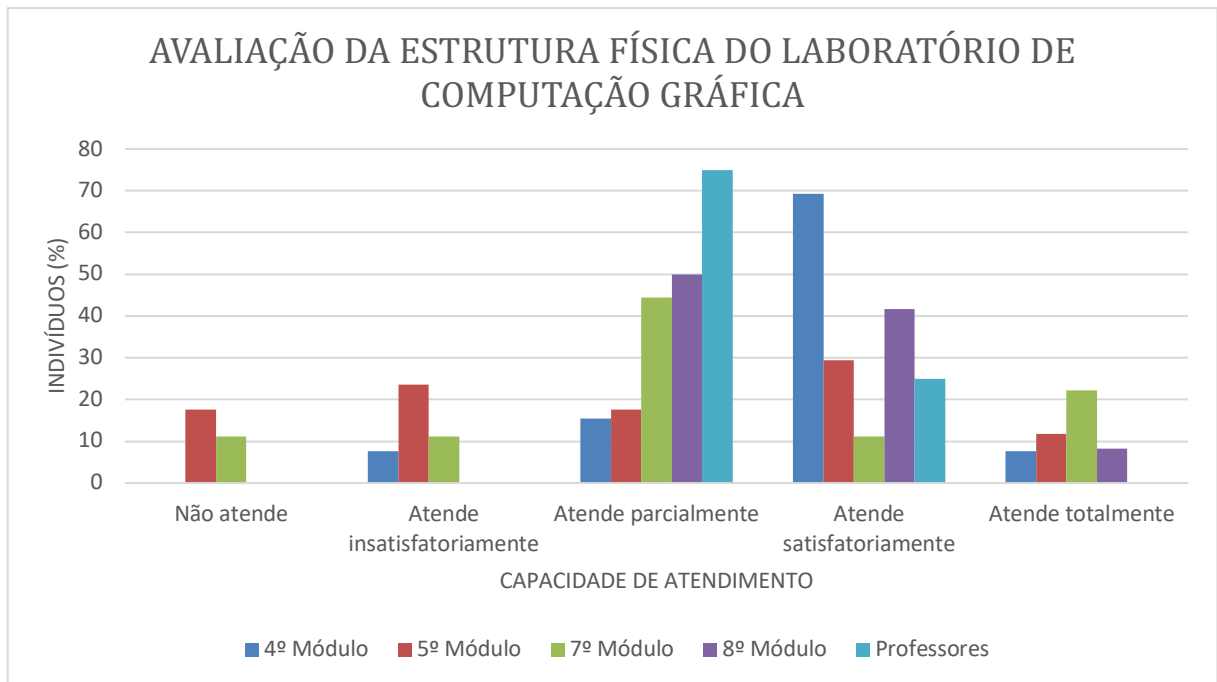
Observa-se que as avaliações são mais positivas na turma do 4º módulo, onde 69,2% dos alunos avaliaram que a estrutura atende satisfatoriamente, tendendo a ficar mais distribuídas no decorrer das turmas do 5º e 7º módulos, voltando a ficar mais aglutinadas na avaliação dos alunos da turma do 8º módulo. Inclusive a avaliação dos alunos desta turma é a que se demonstra mais homogênea em relação às avaliações dos professores, mesmo que essa tendência já pudesse ser observada nas avaliações da turma do 7º módulo onde os dados já apontaram seguir essa tendência, conforme encontra-se demonstrado no Quadro 19 e ilustrado pelo Gráfico 15.

Quadro 19: Comparativo da avaliação da estrutura física do laboratório de computação gráfica

<b>AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA FÍSICA DO LABORATÓRIO DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA</b>					
<b>CAPACIDADE DE ATEND.</b>	<b>4º Módulo (%)</b>	<b>5º Módulo (%)</b>	<b>7º Módulo (%)</b>	<b>8º Módulo (%)</b>	<b>Professores (%)</b>
Não atende	0	17,6	11,1	0	0
Atende insatisfatoriamente	7,7	23,6	11,1	0	0
Atende parcialmente	15,4	17,6	44,5	50	75
Atende satisfatoriamente	69,2	29,4	11,1	41,7	25
Atende totalmente	7,7	11,8	22,2	8,3	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 25: Comparativo avaliação da estrutura física do laboratório de computação gráfica



## 5.5 ANÁLISE DA AVALIAÇÃO ORGANIZACIONAL DOS LABORATÓRIOS

Nesta etapa da análise, o que se apresenta é uma avaliação sob a ótica organizacional. Os *stakeholders* foram levados a avaliar questões como a disposição e a organização do espaço físico dos laboratórios, ou seja, avaliar como a disposição de maquinários e mobiliários e o acesso a equipamentos, ferramentas e materiais favorece o fluxo de atividades desenvolvidas nos laboratórios.

### 5.5.1 Avaliação organizacional do laboratório de modelagem

Apesar de ser um espaço físico relativamente grande, o laboratório de modelagem conta com diversos equipamentos, máquinas e mobiliários específicos ao desenvolvimento de projetos. Além disso, conta com uma vasta gama de materiais armazenados tanto em seu almoxarifado bem como em sua área de produção. E neste ponto é unânime a avaliação de professores e alunos quanto à falta de planejamento para a quantidade e os locais onde os materiais estão armazenados, ao mesmo tempo que o laboratório possui equipamentos fora de uso ocupando um considerável espaço da estrutura. Especificamente em relação aos

materiais depositados no laboratório, são muitos os que não são de uso de alunos e professores, estando lá armazenados sem qualquer planejamento.

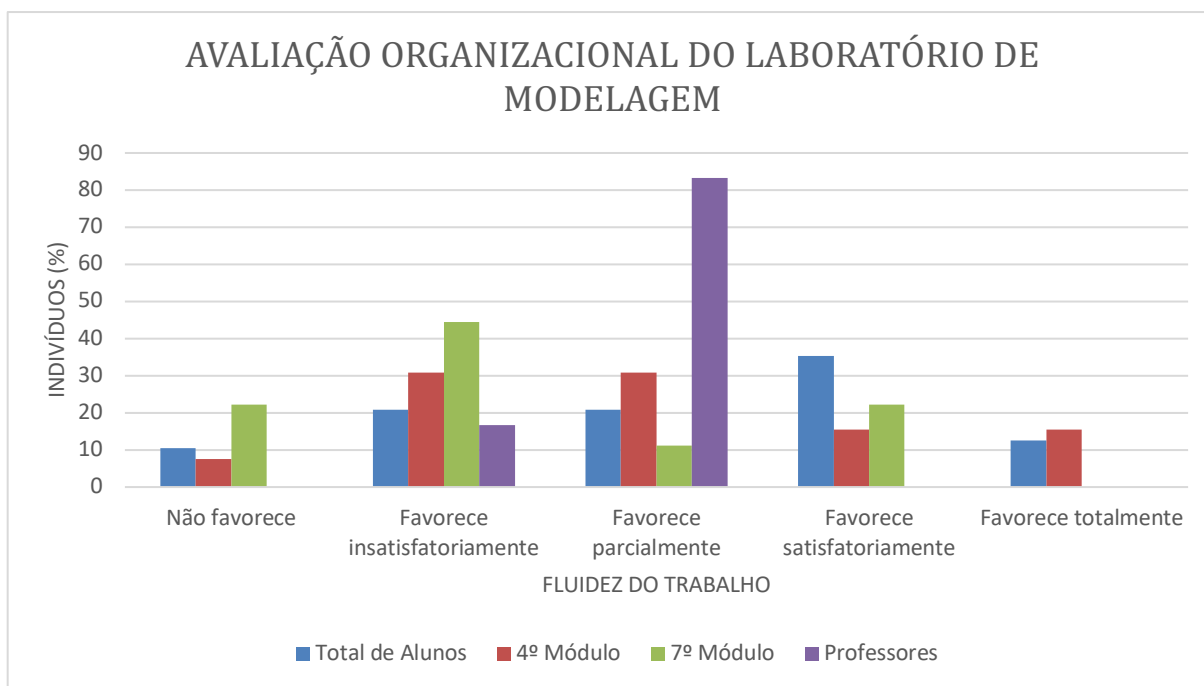
Há algum tempo criou-se uma cultura na instituição de que se algum laboratório de outro departamento ou curso precisa descartar algum material, então encaminha-se ao design (laboratório de modelagem), o que contribui ainda mais com o excesso de materiais armazenados no laboratório. E essa falta de controle organizacional fica muito bem demonstrada quando analisados os dados das avaliações de alunos e professores, onde os dados se concentram na faixa de avaliação do fluxo de trabalho em “favorece insatisfatoriamente” e “favorece parcialmente”, revelando uma tendência à homogeneidade nas avaliações da estrutura de uma maneira organizacional em relação à fluidez do trabalho. O Quadro 20 demonstra esta avaliação detalhadamente, assim como também se encontra ilustrada pelo Gráfico 16.

Quadro 20: Comparativo da avaliação organizacional da estrutura do laboratório de modelagem

<b>AValiação Organizacional do Laboratório de Modelagem</b>				
<b>FLUIDEZ DO TRABALHO</b>	<b>Tot. Alunos (%)</b>	<b>4º Módulo (%)</b>	<b>7º Módulo (%)</b>	<b>Servidores (%)</b>
Não favorece	10,4	7,6	22,2	0
Favorece insatisfatoriamente	20,8	30,8	44,4	16,7
Favorece parcialmente	20,8	30,8	11,2	83,3
Favorece satisfatoriamente	35,4	15,4	22,2	0
Favorece totalmente	12,5	15,4	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 26: Comparativo da avaliação organizacional da estrutura do laboratório de modelagem



### 5.5.2 Avaliação organizacional do laboratório de fotografia

O laboratório de fotografia conta com um espaço físico relativamente pequeno para a quantidade de usuários a que ele atende. Principalmente quando levado em consideração que o espaço também é utilizado como sala de aula, ou seja, a logística para as aulas depende da disposição de cadeiras para aulas expositivas. Mas ao mesmo tempo, quando as aulas são práticas, é necessário que se faça o recolhimento dessas cadeiras para liberar o espaço do estúdio, que mesmo assim só comporta uma equipe fotografando a cada vez, além do fato de disponibilizar apenas três equipamentos de fotografia para os trabalhos.

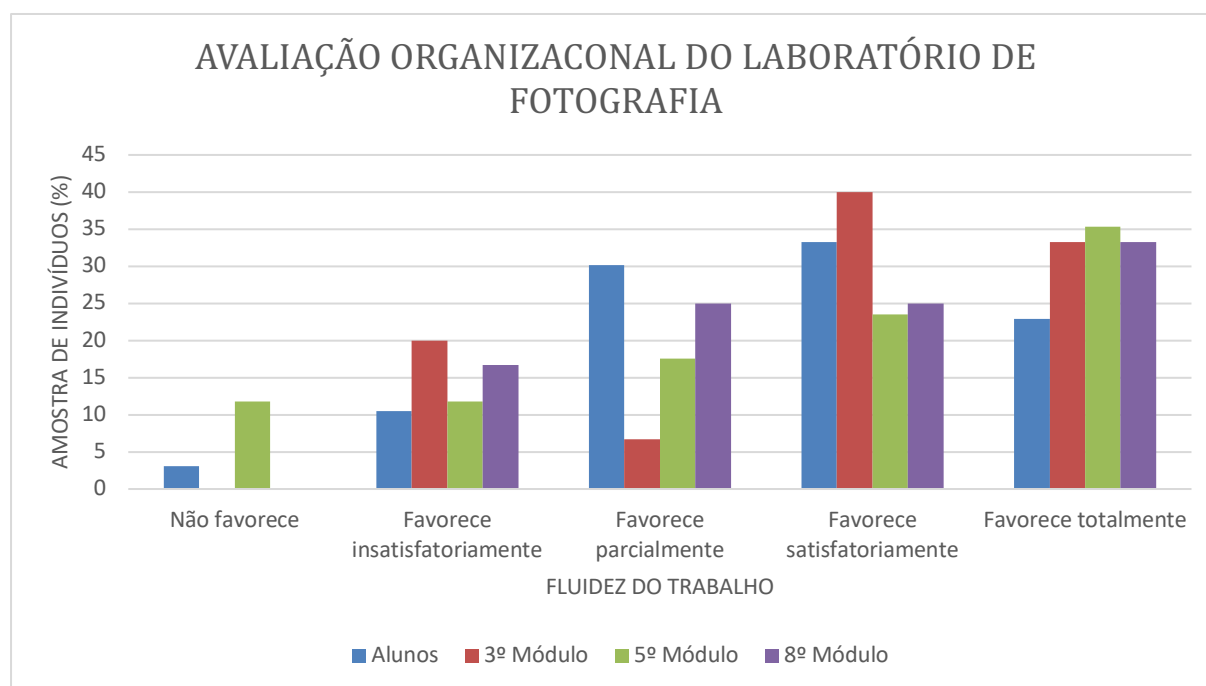
Ou seja, há uma clara discrepância ao se considerar a estrutura um estúdio fotográfico ou sala de aula: enquanto estúdio a estrutura responde perfeitamente às necessidades sem mais problemas, ao passo que, enquanto sala de aula, a estrutura é pequena e dispõe de poucos equipamentos para atender uma turma em atividades letivas. Isso explica a distribuição mais homogênea dos dados, com uma tendência às avaliações dentro da faixa do “favorece parcialmente” e “favorece satisfatoriamente” conforme está demonstrado no Quadro 21, da mesma forma que se encontra ilustrado pelo Gráfico 17.

Quadro 21 - Comparativo da avaliação organizacional da estrutura do laboratório de fotografia

AVALIAÇÃO ORGANIZACIONAL DO LABORATÓRIO DE FOTOGRAFIA				
FLUIDEZ DO TRABALHO	Tot. Alunos (%)	3º Módulo (%)	5º Módulo (%)	8º Módulo (%)
Não favorece	3,1	0	11,8	0
Favorece insatisfatoriamente	10,5	20	11,8	16,7
Favorece parcialmente	30,2	6,7	17,6	25
Favorece satisfatoriamente	33,3	40	23,5	25
Favorece totalmente	22,9	33,3	35,3	33,3

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 27: Comparativo da avaliação organizacional da estrutura do laboratório de fotografia



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

### 5.5.3 Avaliação organizacional do laboratório de desenvolvimento de produtos

Sendo um laboratório muito dependente do ambiente computacional, uma vez que suas atividades não são desenvolvidas unicamente neste tipo de ferramenta, o fluxo de atividades fica comprometido em muitos momentos, prejudicando atividades de planejamento e desenvolvimento de projetos quando os alunos estão gerando

alternativas, seja desenvolvendo *sketches* ou testando formas desenvolvendo modelos volumétricos em papel. Porém essas queixas por parte dos alunos não se refletiram nos dados coletados durante a pesquisa, onde 66,6% dos alunos avaliaram o laboratório na faixa entre “favorece satisfatoriamente” e “favorece totalmente”.

Nas turmas analisadas essa avaliação é ainda mais discrepante quando observada uma média de 76,4% dos alunos avaliando dentro dessa faixa. E quando comparada essa avaliação com a avaliação dos professores sobre o laboratório, não se confirma a tendência à homogeneidade, onde 80% dos professores avaliam que a estrutura organizacional do laboratório favorece parcialmente o fluxo de atividades, conforme demonstrado no Quadro 22, e ilustrado pelo Gráfico 18.

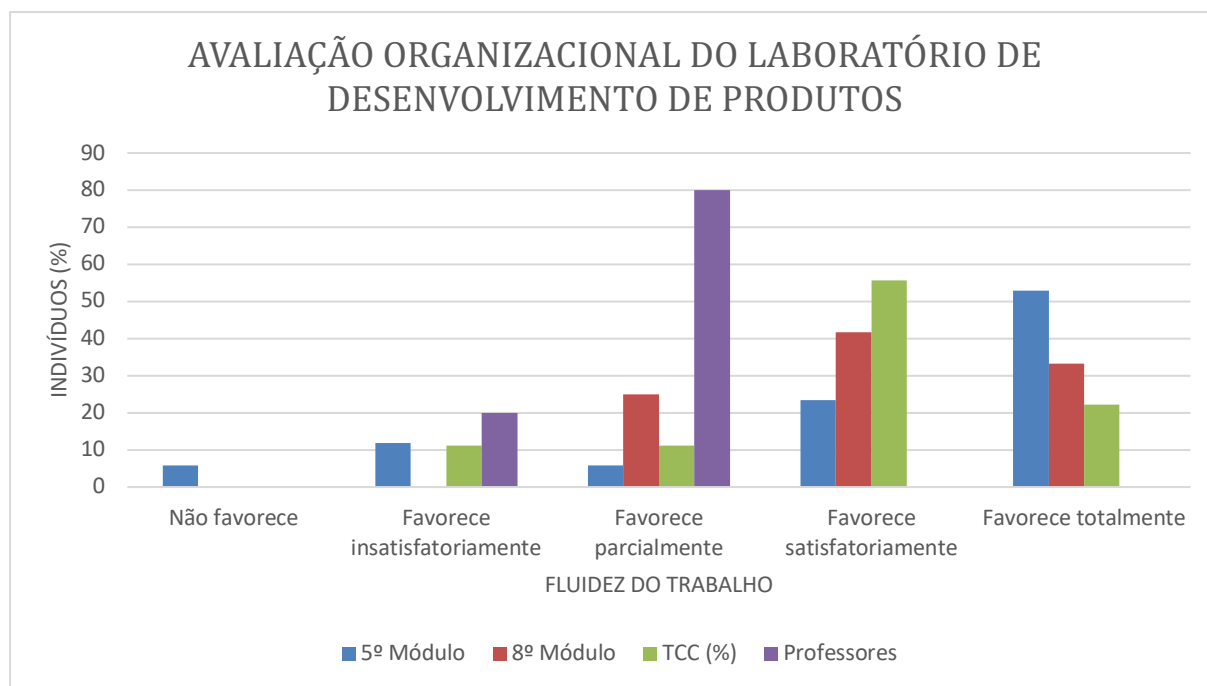
Quadro 22 - Comparativo da avaliação organizacional da estrutura do laboratório de desenvolvimento de produtos

<b>AValiação Organizacional do Laboratório de Desenvolvimento de Produtos</b>				
<b>FLUIDEZ DO TRABALHO</b>	<b>5º Módulo (%)</b>	<b>8º Módulo (%)</b>	<b>TCC (%)</b>	<b>Professores (%)</b>
Não favorece	5,9	0	0	0
Favorece insatisfatoriamente	11,8	0	11,1	20
Favorece parcialmente	5,9	25	11,1	80
Favorece satisfatoriamente	23,5	41,7	55,6	0
Favorece totalmente	52,9	33,3	22,2	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)



Figura 28: Comparativo da avaliação organizacional da estrutura do laboratório de desenvolvimento de produtos



#### 5.5.4 Avaliação organizacional do laboratório de projetos

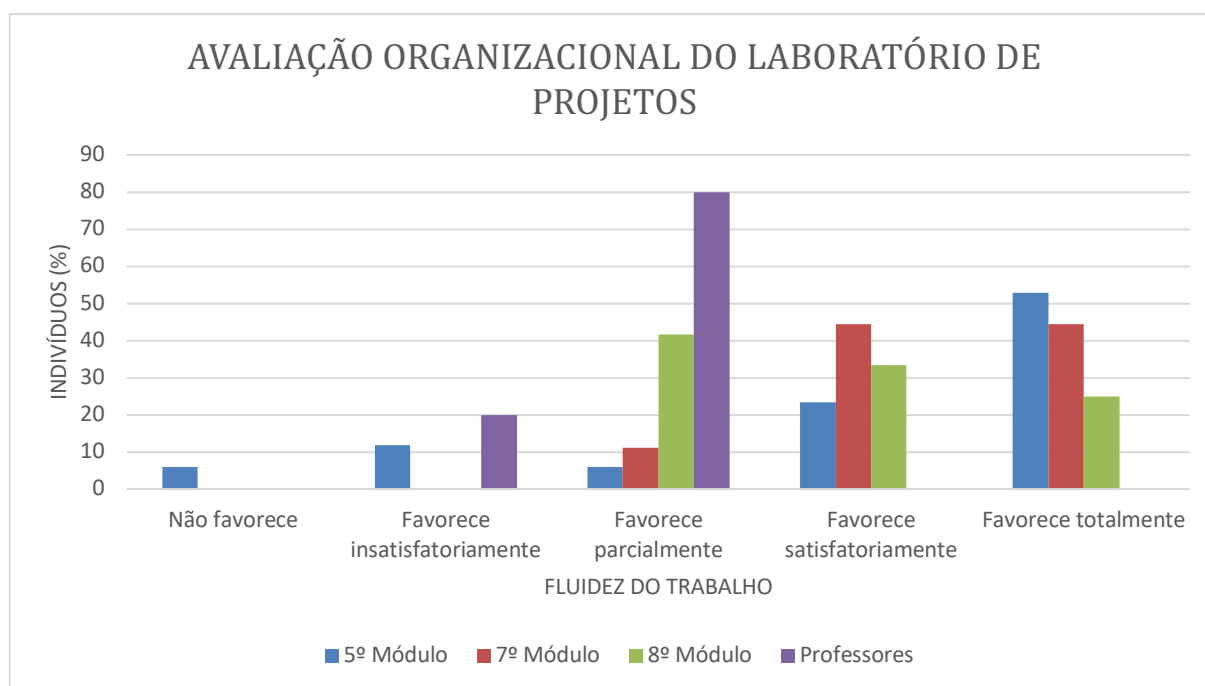
O laboratório de projetos, devido sua semelhança estrutural, compartilha das mesmas queixas que o laboratório de desenvolvimento de produtos. Tanto que se pode observar que os dados da turma do 5º módulo e dos professores são exatamente os mesmos dados coletados em relação a ambos os laboratórios. Inclusive com as turmas do 7º e 8º módulos, se observa a mesma tendência de se avaliar positivamente o laboratório em contraste às queixas frequentes sobre sua estrutura. Esta análise está demonstrada no Quadro 23, da mesma forma que se encontra ilustrado pelo Gráfico 19.

Quadro 23 - Comparativo da avaliação organizacional da estrutura do laboratório de projetos

AVALIAÇÃO ORGANIZACIONAL DO LABORATÓRIO DE PROJETOS				
FLUIDEZ DO TRABALHO	5º Módulo (%)	7º Módulo (%)	8º Módulo (%)	Professores (%)
Não favorece	5,9	0	0	0
Favorece insatisfatoriamente	11,8	0	0	20
Favorece parcialmente	5,9	11,2	41,7	80
Favorece satisfatoriamente	23,5	44,4	33,3	0
Favorece totalmente	52,9	44,4	25	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 29: Comparativo da avaliação organizacional da estrutura do laboratório de projetos



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

### 5.5.5 Avaliação organizacional do laboratório de computação gráfica

Na análise deste laboratório, novamente se observa a mesma distorção. Percebe-se os mesmos dados coletados com a turma do 5º módulo, o que corrobora o fato que quanto menos adiantados no curso são os alunos, mais confundem as estruturas destes três laboratórios. Ainda mais acentuado pelo fato da semelhança entre os três levarem os professores a utilizar conforme a disponibilidade ao invés

de relacionar a estrutura às necessidades da disciplina ministrada. Além disso, o laboratório é destinado às atividades realizadas exclusivamente em ambiente computacional.

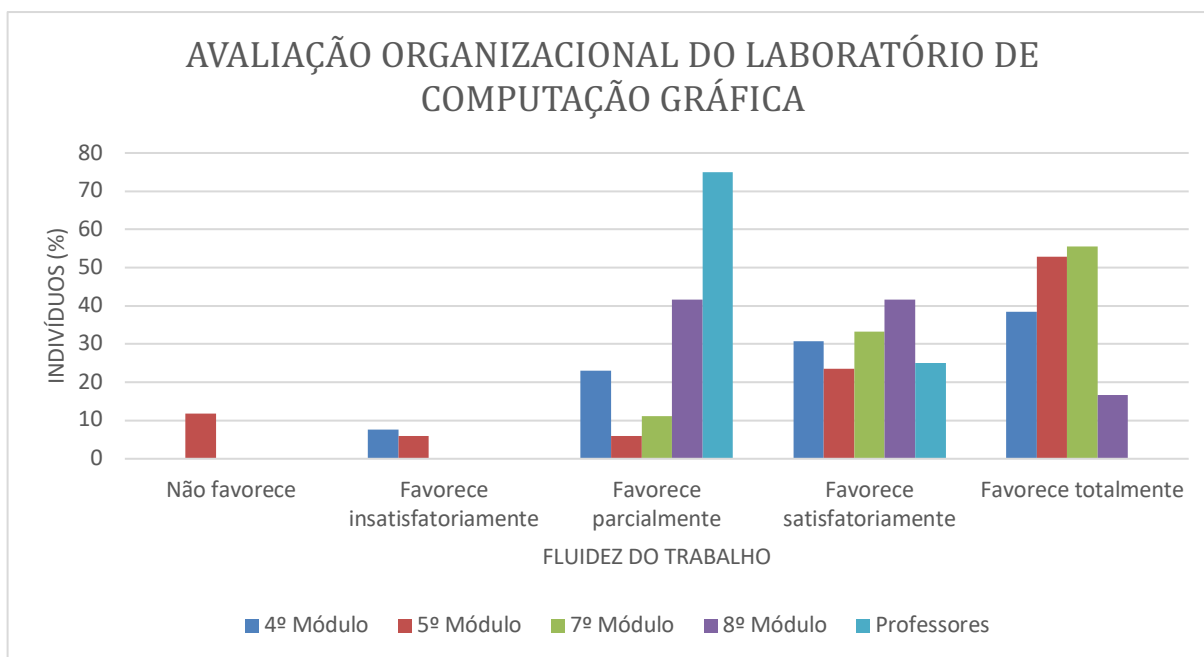
Sua estrutura organizacional responde de maneira parcial a satisfatória, conforme a avaliação dos professores, sendo relatados alguns problemas quanto à dinâmica de algumas aulas, mas principalmente problemas de ordem de *softwares* ou mesmo *hardwares* disponíveis. Em geral entre os alunos as avaliações se concentram entre “favorece satisfatoriamente” e “favorece totalmente” com uma pequena distorção neste grupo em relação à turma do 8º módulo, onde sua avaliação tende a ser mais homogênea à avaliação dos professores. Esta análise está demonstrada no Quadro 24, da mesma forma que se encontra ilustrado pelo Gráfico 20.

Quadro 24 - Comparativo da avaliação organizacional da estrutura do laboratório de computação gráfica

<b>AVALIAÇÃO ORGANIZACIONAL DO LABORATÓRIO DE COMÚTAÇÃO GRÁFICA</b>					
<b>FLUIDEZ DO TRABALHO</b>	<b>4º Módulo (%)</b>	<b>5º Módulo (%)</b>	<b>7º Módulo (%)</b>	<b>8º Módulo (%)</b>	<b>Professores (%)</b>
Não favorece	0	11,8	0	0	0
Favorece insatisfatoriamente	7,7	5,9	0	0	0
Favorece parcialmente	23,1	5,9	11,2	41,7	75
Favorece satisfatoriamente	30,8	23,5	33,3	41,7	25
Favorece totalmente	38,4	52,9	55,5	16,6	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 30: Comparativo da avaliação organizacional da estrutura do laboratório de computação gráfica



## 5.6 ANÁLISE DA SATISFAÇÃO COM O USO DOS LABORATÓRIOS

Após os *stakeholders* avaliarem diversas características da estrutura laboratorial do curso, sob a ótica da macroergonomia, também foi necessário avaliar algumas das características que tem relação direta com a qualidade de vida e o desempenho dos *stakeholders*. Dessa forma avaliou-se primeiramente a satisfação desses usuários com o formato da estrutura laboratorial.

### 5.6.1 Nível de satisfação com o atual formato do laboratório de modelagem

Nesta análise, o interesse era traçar um panorama da satisfação dos *stakeholders*, enquanto usuários do laboratório, abordando tanto alunos como servidores (professores e técnicos). O Quadro 25 demonstra esse panorama comparando os níveis de satisfação através do cruzamento de dados coletados da amostra total de alunos, onde 55,2% dos alunos demonstraram estar satisfeitos com o atual formato do laboratório. E quando analisadas as turmas do 2º módulo, que frequenta aulas semanalmente no laboratório, e do 5º módulo, que não frequenta aulas no laboratório, mas utiliza a estrutura com mais frequência para o desenvolvimento de projetos acadêmicos, percebe-se um aumento desta satisfação

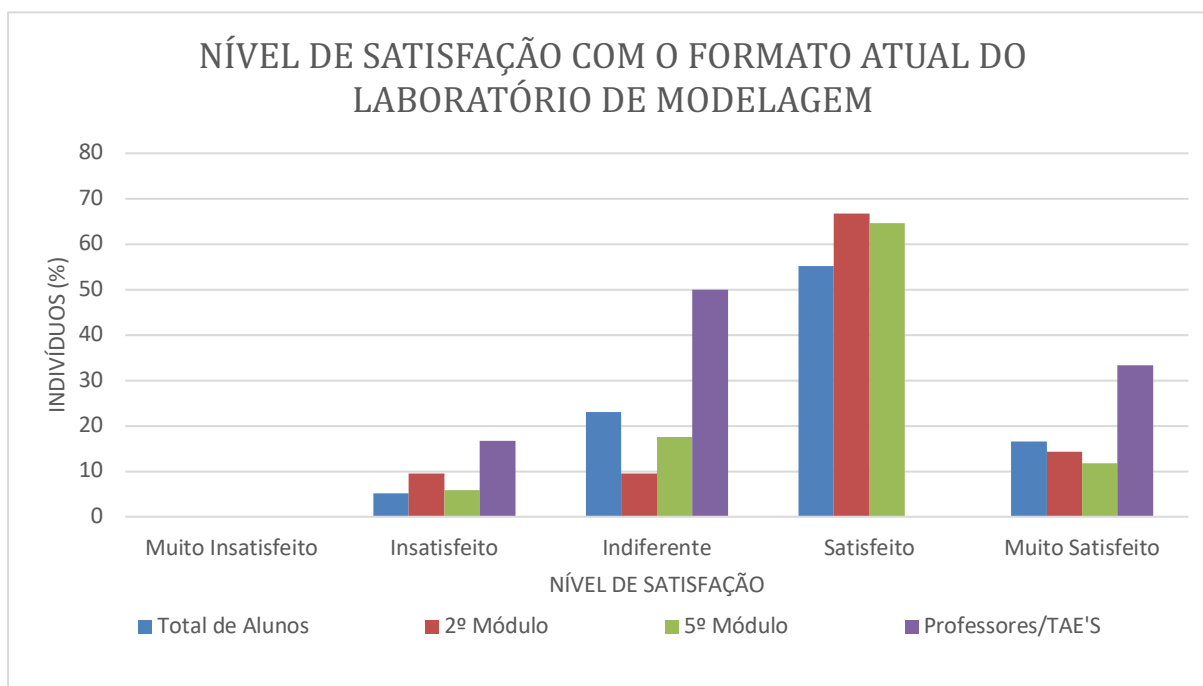
para 66,7% e 64,7% respectivamente. O que difere da avaliação dos servidores que trabalham no laboratório, onde 50% avaliaram estar indiferentes. Esta análise está ilustrada pelo Gráfico 21.

Quadro 25 - Comparativo dos níveis de satisfação com o formato atual do laboratório de modelagem

SATISFAÇÃO COM FORMATO ATUAL DO LABORATÓRIO DE MODELAGEM				
NÍVEL DE SATISFAÇÃO	Tot. Alunos (%)	2º Módulo (%)	5º Módulo (%)	Servidores (%)
Muito insatisfeito	0	0	0	0
Insatisfeito	5,2	9,5	5,9	16,7
Indiferente	23	9,5	17,6	50
Satisfeito	55,2	66,7	64,7	0
Muito satisfeito	16,6	14,3	11,8	33,3

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 31: Comparativo dos níveis de satisfação com o formato atual do laboratório de modelagem



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

### 5.6.2 Nível de satisfação com o atual formato do laboratório de fotografia

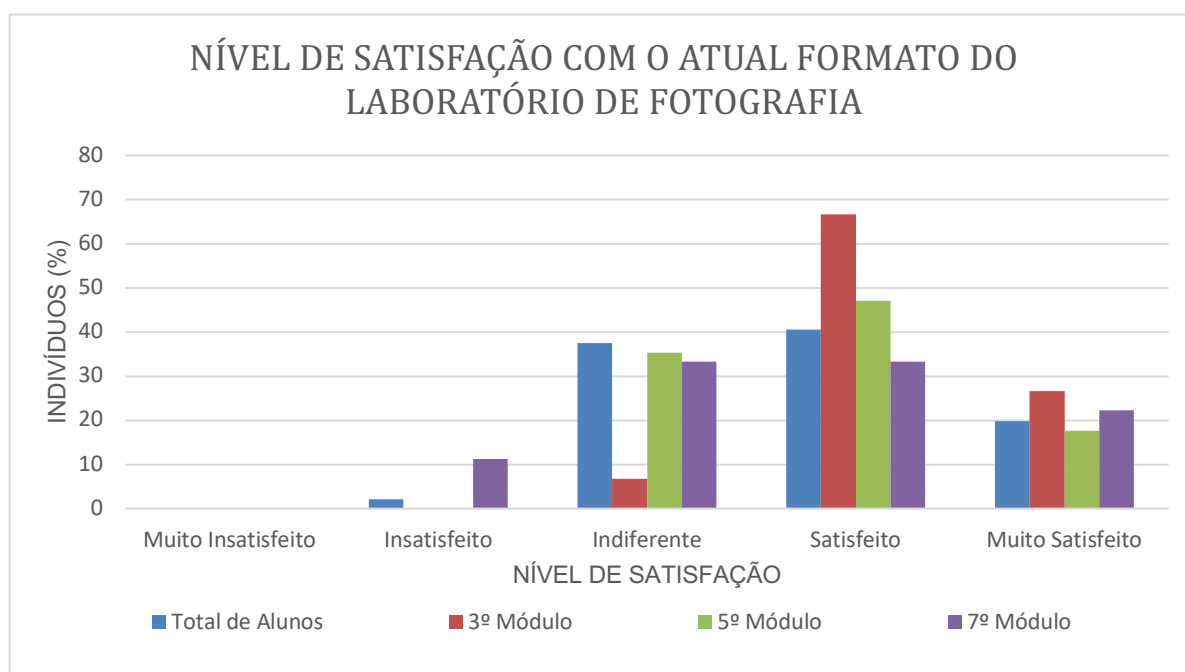
Nesta análise os comparativos foram realizados levando-se em consideração o cruzamento dos dados coletados da amostra total de alunos com os alunos do 3º módulo, que frequentam aulas semanalmente no laboratório, e das amostras de alunos do 5º e 7º módulos, os quais utilizam com mais frequência o laboratório. Percebe-se que a tendência nas avaliações fica entre “indiferente” e “satisfeito” com o atual formato, sendo avaliado nesta faixa por 78,1% dos alunos. O Quadro 26 demonstra este comparativo, ilustrado também pelo Gráfico 22.

Quadro 26 - Comparativo dos níveis de satisfação com o formato atual do laboratório de fotografia

SATISFAÇÃO COM FORMATO ATUAL DO LABORATÓRIO DE FOTOGRAFIA				
NÍVEL DE SATISFAÇÃO	Tot. de Alunos (%)	3º Módulo (%)	5º Módulo (%)	7º Módulo (%)
Muito insatisfeito	0	0	0	0
Insatisfeito	2,1	0	0	11,2
Indiferente	37,5	6,7	35,3	33,3
Satisfeito	40,6	66,7	47,1	33,3
Muito satisfeito	19,8	26,6	17,6	22,2

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 32: Comparativo dos níveis de satisfação o formato atual do laboratório de fotografia



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

### 5.6.3 Nível de satisfação com o atual formato do laboratório de desenvolvimento de produtos

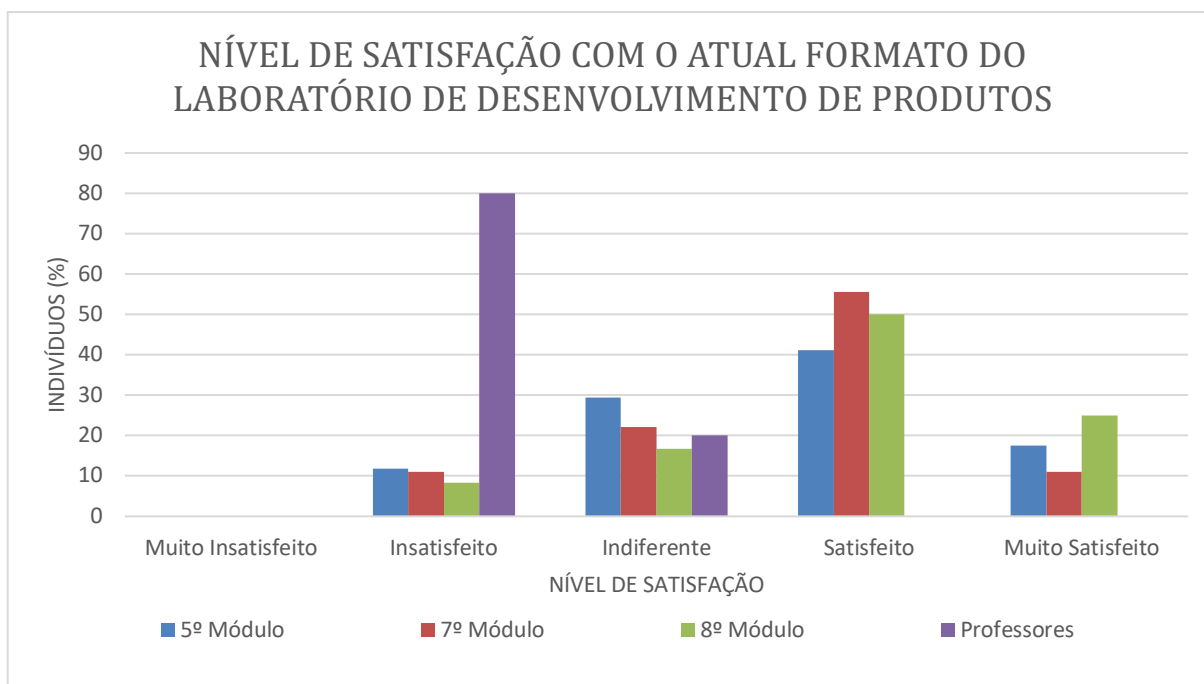
Levando-se em consideração uma frequência maior de uso do laboratório entre os alunos a partir do 5º módulo, neste caso o comparativo foi realizado excluindo-se as turmas do 2º, 3º e 4º módulos, uma vez que estas utilizam o laboratório de forma mais esporádica. Sendo assim, efetuou-se o cruzamento dos dados das turmas do 5º, 7º e 8º módulos, o que apontou uma tendência a avaliar como satisfeitos com o formato atual com uma média de 48,9% das avaliações, ficando acima da média geral dos alunos que foi de 39,6%. Isso contrasta com a tendência nas avaliações dos professores, onde 80% avaliaram como insatisfeitos com o formato atual, justamente pelos problemas já citados como a falta de estrutura de apoio para as atividades além do ambiente computacional. Esta análise encontra-se detalhada no Quadro 27, da mesma forma como ilustrada no Gráfico 23.

Quadro 27 - Comparativo dos níveis de satisfação com o formato atual do laboratório de desenvolvimento de produtos

<b>SATISFAÇÃO COM FORMATO ATUAL DO LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS</b>				
<b>NÍVEL DE SATISFAÇÃO</b>	<b>5º Módulo (%)</b>	<b>7º Módulo (%)</b>	<b>8º Módulo (%)</b>	<b>Professores (%)</b>
Muito insatisfeito	0	0	0	0
Insatisfeito	11,8	11,1	8,3	80
Indiferente	29,4	22,2	16,7	20
Satisfeito	41,2	55,6	50	0
Muito satisfeito	17,6	11,1	25	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 33: Comparativo dos níveis de satisfação com o formato atual do laboratório de desenvolvimento de produtos



#### 5.6.4 Nível de satisfação com o atual formato do laboratório de projetos

Como a análise se restringe aos alunos que utilizam o laboratório em aula, então o comparativo foi realizado cruzando-se os dados dessa amostra de alunos e os dados da amostra de professores que utilizam o referido laboratório. A avaliação acaba sendo, em relação aos alunos, muito próxima à avaliação do laboratório de desenvolvimento de produtos devido à semelhança entre as estruturas. Sendo no caso do laboratório de projetos a dispersão nas avaliações um pouco maior, o que traz a média de avaliações como “satisfeito” para 40,4% entre os alunos das turmas do 5º, 7º e 8º módulos. Entre os professores a avaliação realizada no laboratório de projetos é a mesma aplicada ao laboratório de desenvolvimento de produtos, uma vez que, na opinião dos professores, a estrutura compartilha dos mesmos problemas de falta de estrutura de apoio, restringindo as atividades ao ambiente computacional. Esta análise encontra-se detalhada no Quadro 28, da mesma forma como ilustrada no Gráfico 24.

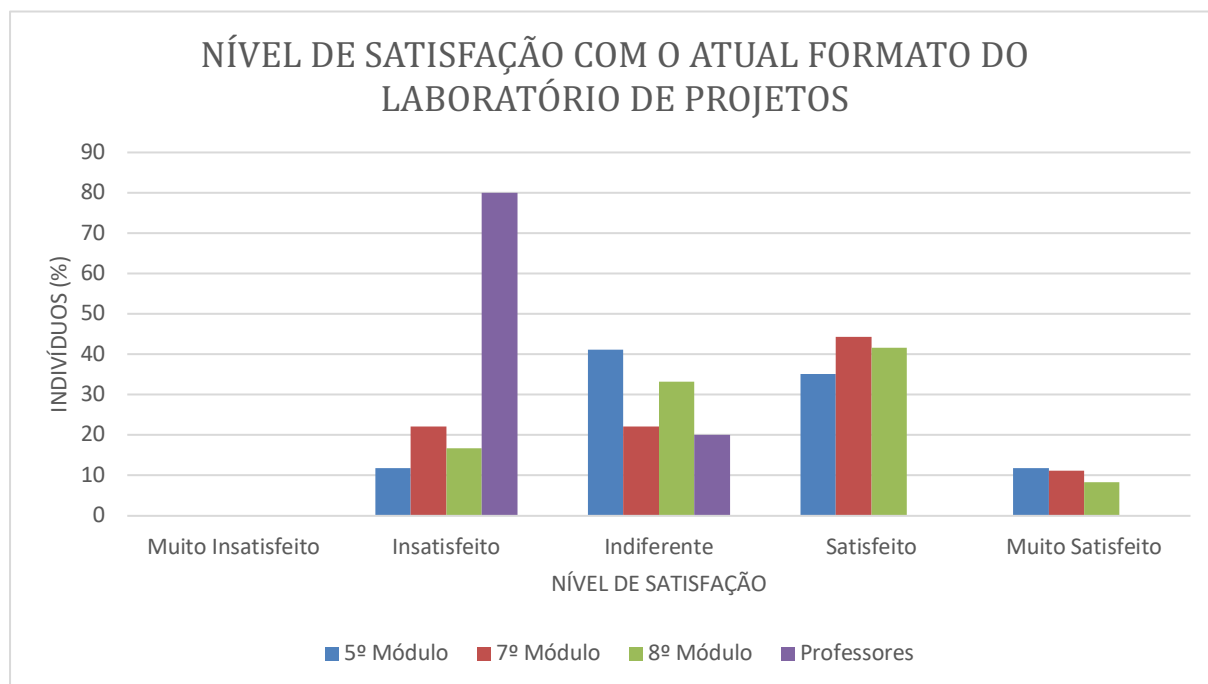


Quadro 28 - Comparativo dos níveis de satisfação com o formato atual do laboratório de projetos

SATISFAÇÃO COM FORMATO ATUAL DO LABORATÓRIO DE PROJETOS				
NÍVEL DE SATISFAÇÃO	5º Módulo (%)	7º Módulo (%)	8º Módulo (%)	Professores (%)
Muito insatisfeito	0	0	0	0
Insatisfeito	11,8	22,2	16,7	80
Indiferente	41,2	22,2	33,3	20
Satisfeito	35,2	44,4	41,7	0
Muito satisfeito	11,8	11,2	8,3	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 34: Comparativo dos níveis de satisfação com o formato atual do laboratório de projetos



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

### 5.6.5 Nível de satisfação com o atual formato do laboratório de computação gráfica

Da mesma forma como o laboratório de projetos, esta análise se restringe aos alunos que utilizam o laboratório em aula, sendo o comparativo realizado cruzando-se os dados dessa amostra de alunos e os dados da amostra de professores que utilizam o referido laboratório. O que demonstrou uma certa homogeneidade das avaliações com os dados pulverizados na faixa entre “insatisfeito” e “satisfeito”, mas

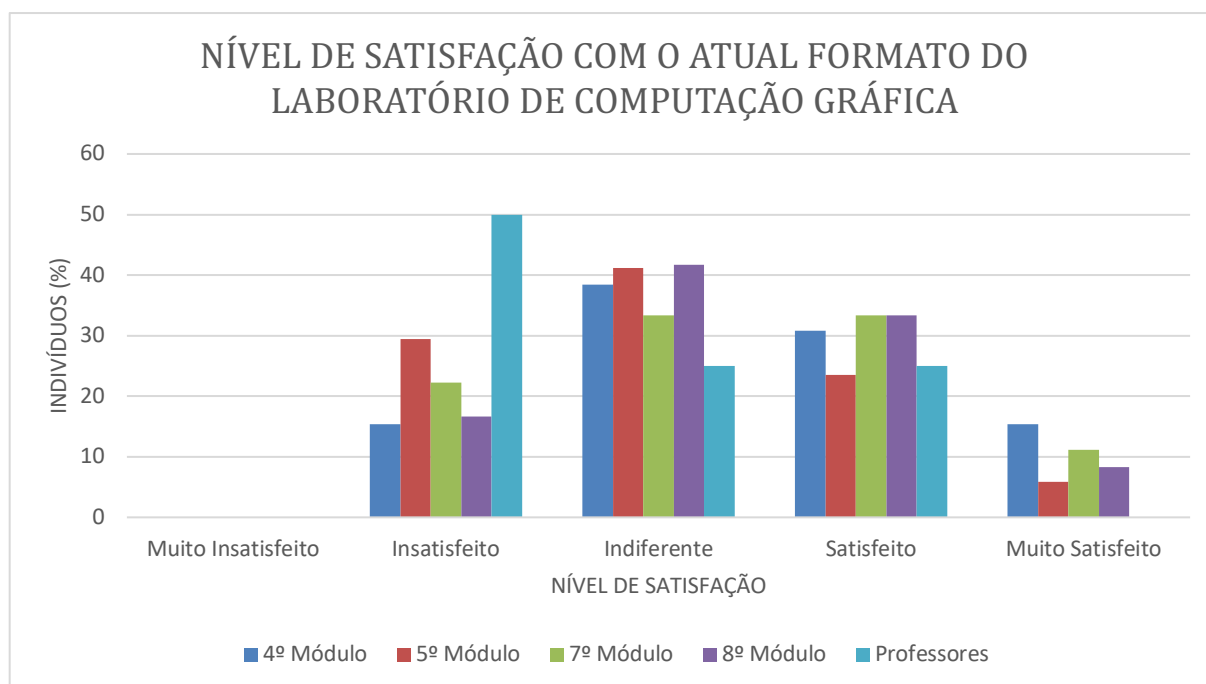
com uma ligeira diferença na tendência das avaliações, onde 50% dos professores tendem a demonstrar mais insatisfação com o formato do laboratório, enquanto, em média, 38,65% dos alunos demonstrou ser indiferente ao formato atual. Esta análise encontra-se detalhada no Quadro 29, da mesma forma como ilustrada no Gráfico 25.

Quadro 29 - Comparativo dos níveis de satisfação com o formato atual do laboratório de computação gráfica

SATISFAÇÃO COM FORMATO ATUAL DO LABORATÓRIO DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA					
NÍVEL DE SATISFAÇÃO	4º Módulo (%)	5º Módulo (%)	7º Módulo (%)	8º Módulo (%)	Professores (%)
Muito insatisfeito	0	0	0	0	0
Insatisfeito	15,4	29,4	22,2	16,7	50
Indiferente	38,4	41,2	33,3	41,7	25
Satisfeito	30,8	23,5	33,3	33,3	25
Muito satisfeito	15,4	5,9	11,2	8,3	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 35: Comparativo dos níveis de satisfação com o formato atual do laboratório de computação gráfica



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

## 5.7 ANÁLISE DA MOTIVAÇÃO NO USO DOS LABORATÓRIOS

Assim como foi necessário medir os níveis de satisfação dos *stakeholders*, também se fez necessário a medição dos níveis de motivação, uma vez que estes quesitos também implicam diretamente na saúde ocupacional e consequentemente no desempenho destes enquanto usuários.

### 5.7.1 Nível de motivação com o uso do laboratório de modelagem

O laboratório de modelagem tem uma particularidade que os processos produtivos desempenhados em sua estrutura produzem muitos ruídos e resíduos, além de demandar muita atenção e cuidados no uso de máquinas e equipamentos. Devido a essa característica, demanda uma atenção especial em relação à manutenção e conservação do ambiente por parte de seus usuários, e é justamente nesta estrutura onde características como satisfação e motivação são constantemente postas à prova. Esta avaliação foi efetuada através do cruzamento de dados da amostra total de alunos com os dados da turma do 4º módulo, que frequenta aulas semanalmente no laboratório e por se tratar de uma turma já mais adiantada, assim como a turma do 8º módulo. Também foram submetidos à análise os dados coletados de professores e técnicos que trabalham neste laboratório.

E o que se pode observar é que, levando-se em consideração todos os problemas intrínsecos, ainda assim alunos e servidores demonstram muita motivação no uso do laboratório. Entre os alunos, 34,4% afirmaram estar muito motivados, assim como 49,9% dos servidores, corroborando a homogeneidade nessa tendência.

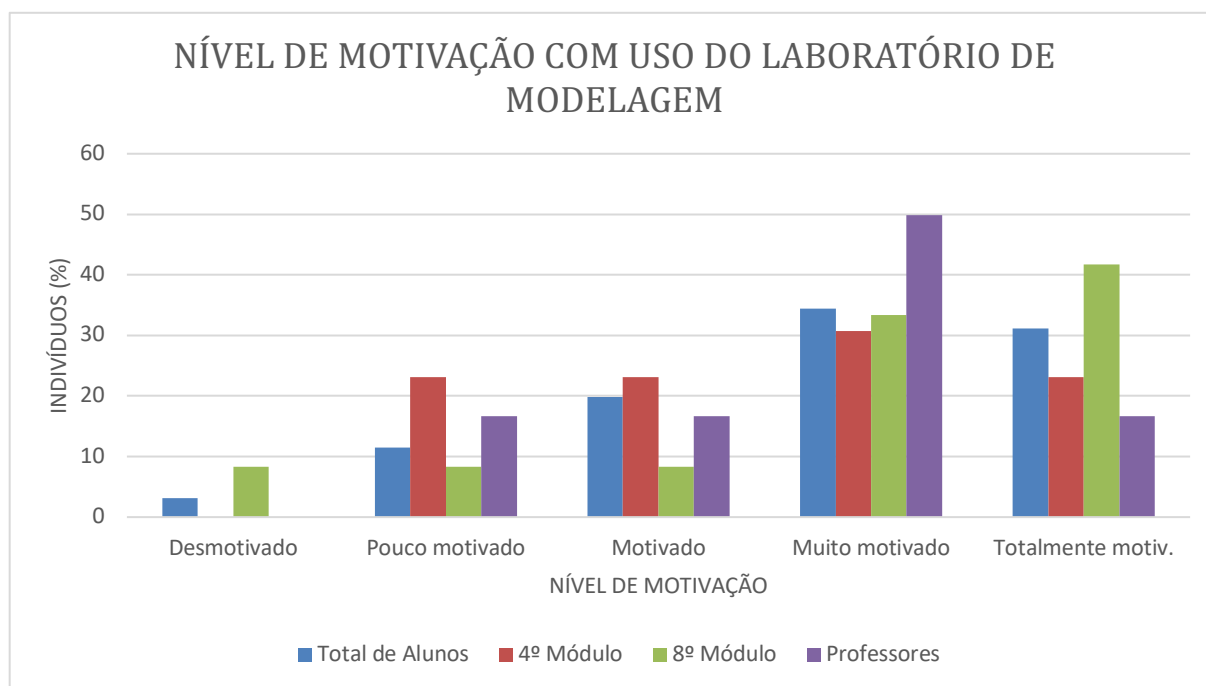
Ainda quando avaliado em turmas separadamente, a média de avaliação fica ligeiramente próxima do total, conforme demonstrada no Quadro 30 e ilustrada pelo Gráfico 26.

Quadro 30 - Comparativo da avaliação da motivação no uso do laboratório de modelagem

AVALIAÇÃO DA MOTIVAÇÃO COM O USO DO LABORATÓRIO DE MODELAGEM				
NÍVEL DE MOTIVAÇÃO	Tot. Alunos (%)	4º Módulo (%)	8º Módulo (%)	Servidores (%)
Desmotivado	3,1	0	8,3	0
Pouco motivado	11,5	23,1	8,3	16,7
Motivado	19,8	23,1	8,3	16,7
Muito motivado	34,4	30,7	33,4	49,9
Totalmente motivado	31,2	23,1	41,7	16,7

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 36: Comparativo da avaliação da motivação no uso do laboratório de modelagem



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

### 5.7.2 Nível de motivação com o uso do laboratório de fotografia

Na análise deste laboratório também se observou a mesma tendência nas avaliações, com maior homogeneidade de dados na faixa entre “muito motivado” e “totalmente motivado”, concentrando uma média superior a 50% das avaliações dos alunos.

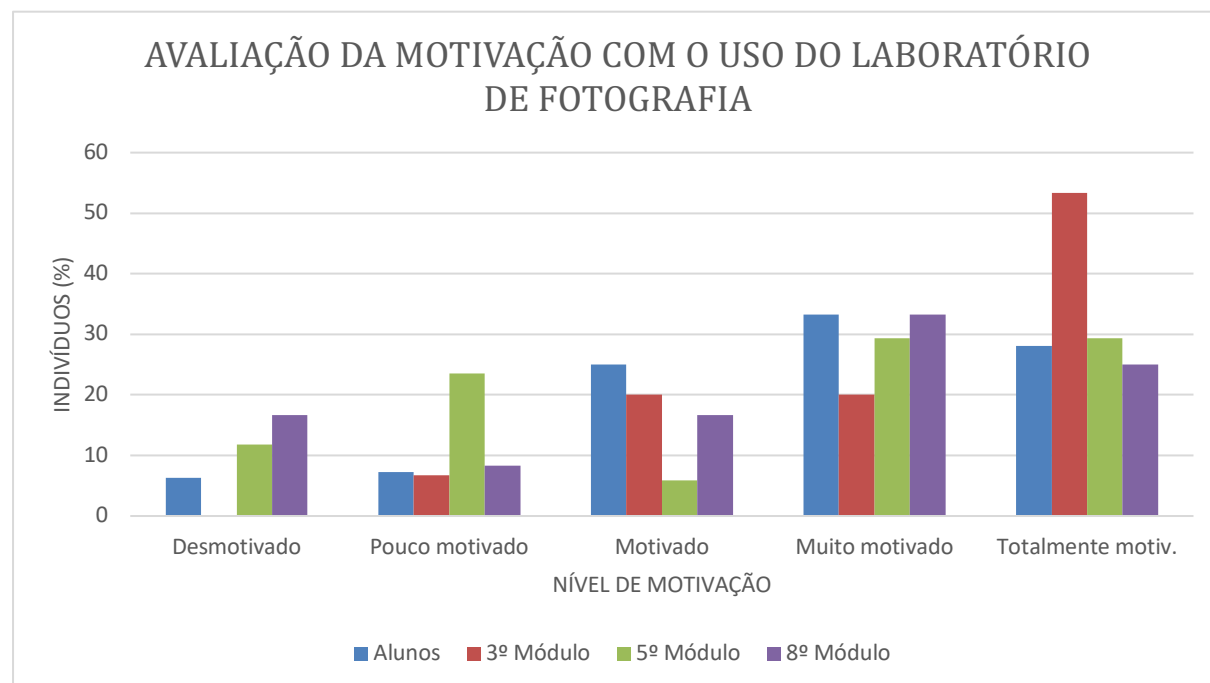
Mesmo com os problemas organizacionais relativos às aulas ministradas no laboratório, por exemplo, 53,3% da turma do 3º módulo, que frequenta aulas semanalmente na estrutura, relatou estar totalmente motivada em relação ao uso da estrutura. Esta análise está demonstrada pelo Quadro 31 e ilustrado pelo Gráfico 27.

Quadro 31 - Comparativo da avaliação da motivação no uso do laboratório de fotografia

AVALIAÇÃO DA MOTIVAÇÃO COM O USO DO LABORATÓRIO DE FOTOGRAFIA				
NÍVEL DE MOTIVAÇÃO	Tot. Alunos (%)	3º Módulo (%)	5º Módulo (%)	8º Módulo (%)
Desmotivado	6,3	0	11,8	16,7
Pouco motivado	7,3	6,7	23,5	8,3
Motivado	25	20	5,9	16,7
Muito motivado	33,3	20	29,4	33,3
Totalmente motivado	28,1	53,3	29,4	25

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 37: Comparativo da avaliação da motivação no uso do laboratório de fotografia



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

### 5.7.3 Nível de motivação com o uso do laboratório de desenvolvimento de produtos

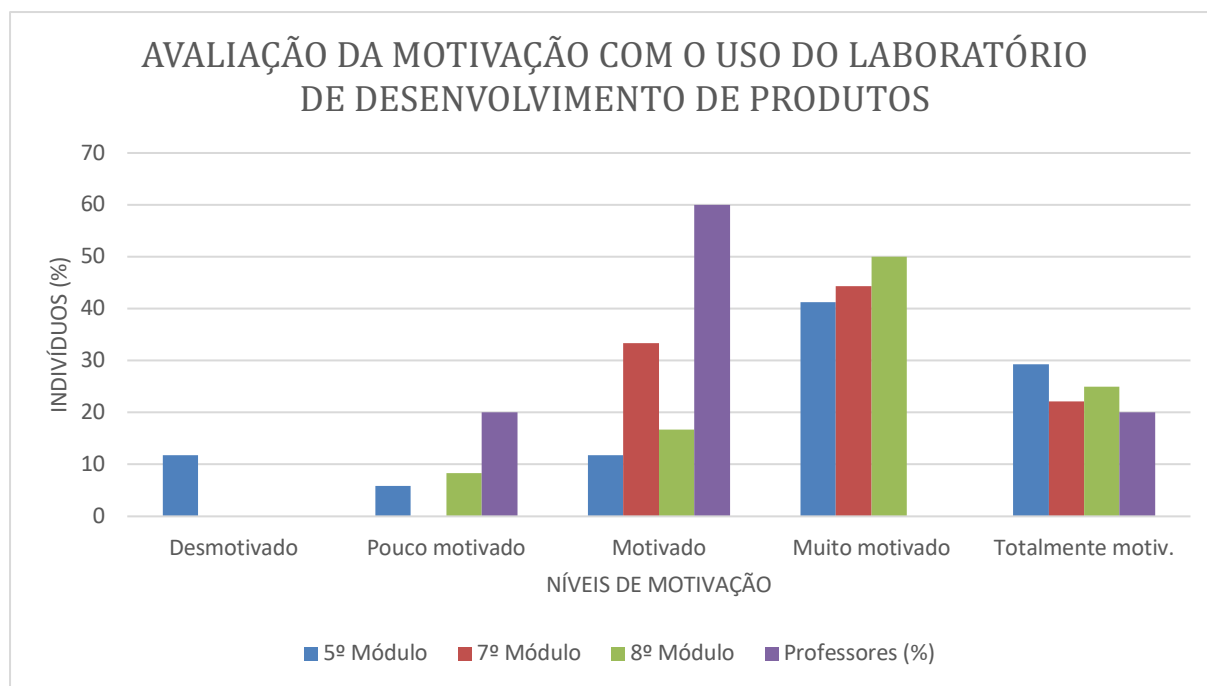
Mesmo com as limitações impostas pela arquitetura organizacional do laboratório de desenvolvimento de produtos, os alunos demonstraram estar muito motivados, com o uso desta estrutura, o que pode ser explicado pelo fato de ser uma estrutura que se encontra disponível aos alunos não somente nos períodos de aula, mas também em outros períodos onde os alunos podem desempenhar outras atividades de pesquisa e desenvolvimento. De uma maneira geral, 37,5% dos alunos se dizem motivados com o uso desse laboratório. E quando analisados os dados dos alunos a partir do 5º módulo, quando usam a estrutura com mais frequência, essa avaliação melhora relativamente, onde 45,2% dos alunos relataram se sentir muito motivados com o uso do laboratório, com uma tendência da maior parte das avaliações ficarem na faixa entre “motivado” e “totalmente motivado”. Quando comparados os dados com as avaliações dos professores, percebe-se que essa tendência não corresponde, uma vez que 60% dos professores relatam estar motivados, mas com 20% relatando estar insatisfeitos, bem como os 20% restantes relatando estar totalmente satisfeitos, aumentando a faixa de dispersão dos dados, conforme demonstrado pelo Quadro 32 e ilustrado pelo Gráfico 28.

Quadro 32 - Comparativo da avaliação da motivação no uso do laboratório de desenvolvimento de produtos

<b>AVALIAÇÃO DA MOTIVAÇÃO COM O USO DO LABORATÓRIO DE DESENV. DE PRODUTOS</b>				
<b>NÍVEL DE MOTIVAÇÃO</b>	<b>5º Módulo (%)</b>	<b>7º Módulo (%)</b>	<b>8º Módulo (%)</b>	<b>Professores (%)</b>
Desmotivado	11,8	0	0	0
Pouco motivado	5,9	0	8,3	20
Motivado	11,8	33,4	16,7	60
Muito motivado	41,2	44,4	50	0
Totalmente motivado	29,3	22,2	25	20

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 38: Comparativo da avaliação da motivação no uso do laboratório de desenvolvimento de produtos



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

#### 5.7.4 Nível de motivação com o uso do laboratório de projetos

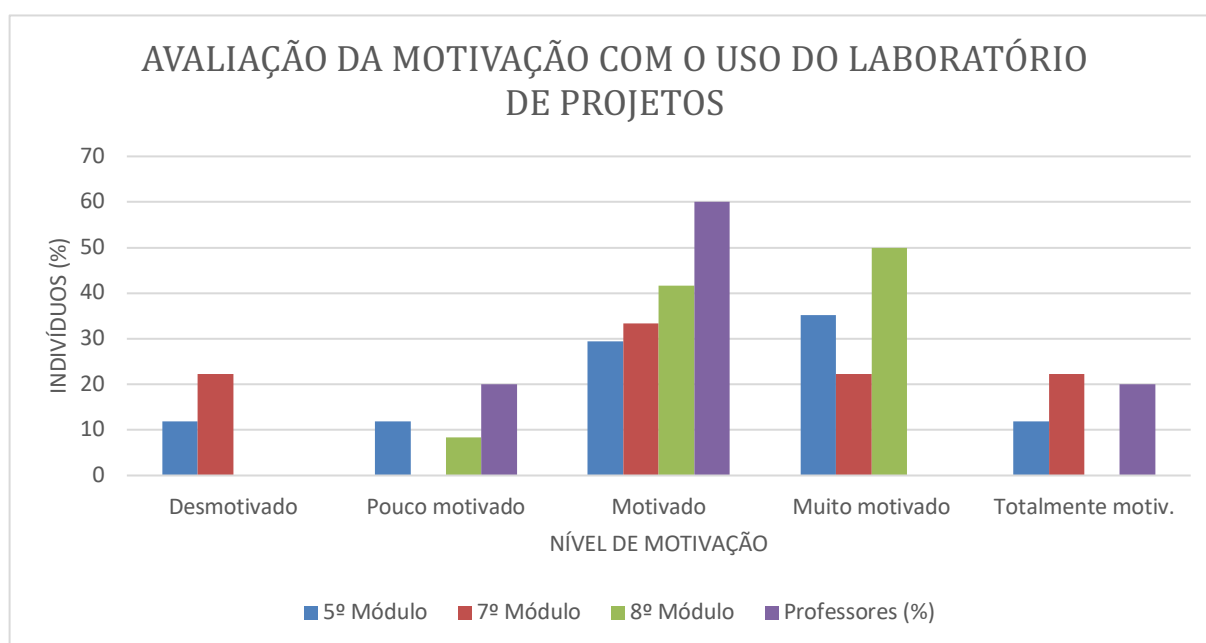
Sendo utilizado apenas nos períodos de aula, a análise dos níveis de motivação dos usuários durante o uso da estrutura se restringiu aos dados dos alunos das turmas a partir do 5º módulo. Cruzando os dados das turmas do 5º, 7º e 8º módulos com os dados dos professores, se percebe que há uma leve tendência à homogeneidade nas avaliações quando os maiores percentuais convergem para a faixa “motivado”. Havendo uma pequena distorção em relação aos dados dos alunos, quando se percebe que estes dados estão mais pulverizados entre “motivado” e “muito motivado”, assim como o fato dos professores também avaliarem o laboratório de projetos da mesma forma como o laboratório de desenvolvimento de produtos, conforme demonstrado pelo Quadro 33 e ilustrado pelo Gráfico 29.

Quadro 33 - Comparativo da avaliação da motivação no uso do laboratório de projetos

AVALIAÇÃO DA MOTIVAÇÃO COM O USO DO LABORATÓRIO DE PROJETOS				
NÍVEL DE MOTIVAÇÃO	5º Módulo (%)	7º Módulo (%)	8º Módulo (%)	Professores (%)
Desmotivado	11,8	22,2	0	0
Pouco motivado	11,8	0	8,3	20
Motivado	29,4	33,4	41,7	60
Muito motivado	35,2	22,2	50	0
Totalmente motivado	11,8	22,2	0	20

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 39: Comparativo da avaliação da motivação no uso do laboratório de projetos



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

#### 5.7.5 Nível de motivação com o uso do laboratório de computação gráfica

Nesta análise, também foram analisados os níveis de motivação dos usuários durante o desenvolver das aulas. Foram cruzados os dados das turmas do 4º, 5º, 7º e 8º módulos com os dados dos professores. O que demonstrou a mesma tendência de avaliação, onde 100% dos dados obtidos com professores ficaram entre a faixa “motivado” e “totalmente motivado”, corroborando essa tendência ao se observar que acima de 77% dos dados obtidos com os alunos também ficaram pulverizados



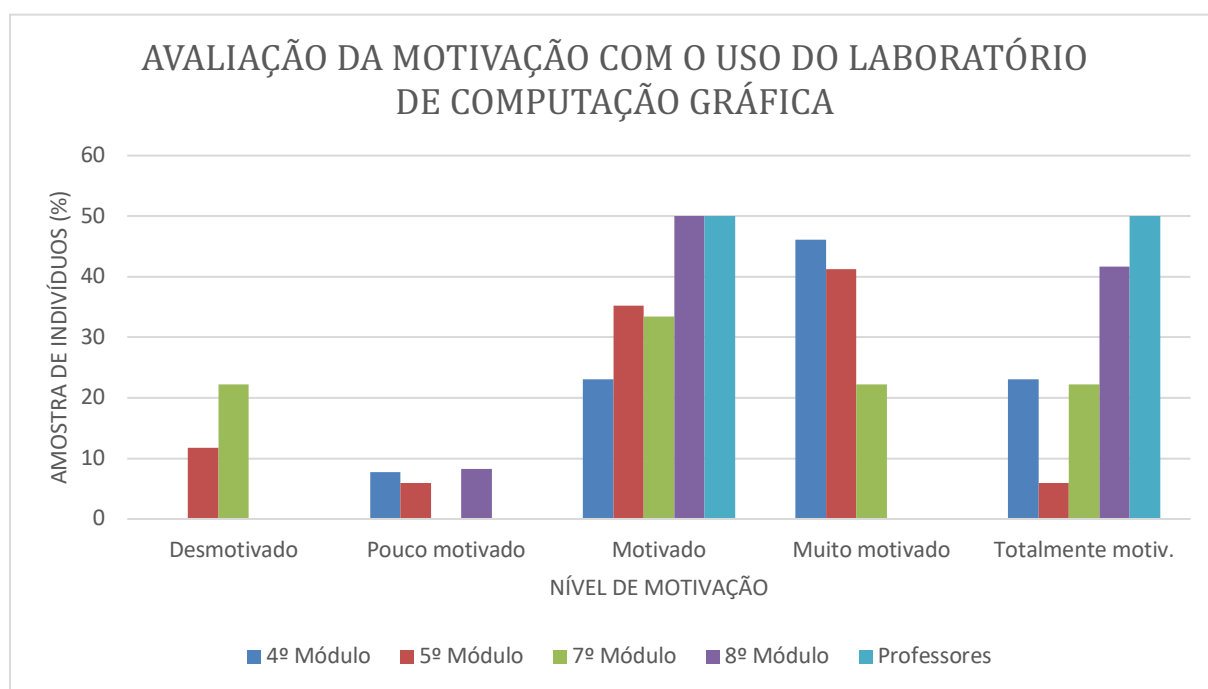
dentro desta mesma faixa de avaliação, conforme demonstrado pelo Quadro 34 e ilustrado pelo Gráfico 30.

Quadro 34 - Comparativo da avaliação da motivação no uso do laboratório de projetos

<b>AVALIAÇÃO DA MOTIVAÇÃO COM O USO DO LABORATÓRIO DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA</b>					
<b>NÍVEL DE MOTIVAÇÃO</b>	<b>4º Módulo (%)</b>	<b>5º Módulo (%)</b>	<b>7º Módulo (%)</b>	<b>8º Módulo (%)</b>	<b>Professores (%)</b>
Desmotivado	0	11,8	22,2	0	0
Pouco motivado	7,7	5,9	0	8,3	0
Motivado	23,1	35,2	33,4	50	50
Muito motivado	46,1	41,2	22,2	0	0
Totalmente motiv.	23,1	5,9	22,2	41,7	50

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 40: Comparativo da avaliação da motivação no uso do laboratório de computação gráfica



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

## 5.8 ANÁLISE DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO COM UM POSSÍVEL PROJETO DE REFORMULAÇÃO DOS LABORATÓRIOS

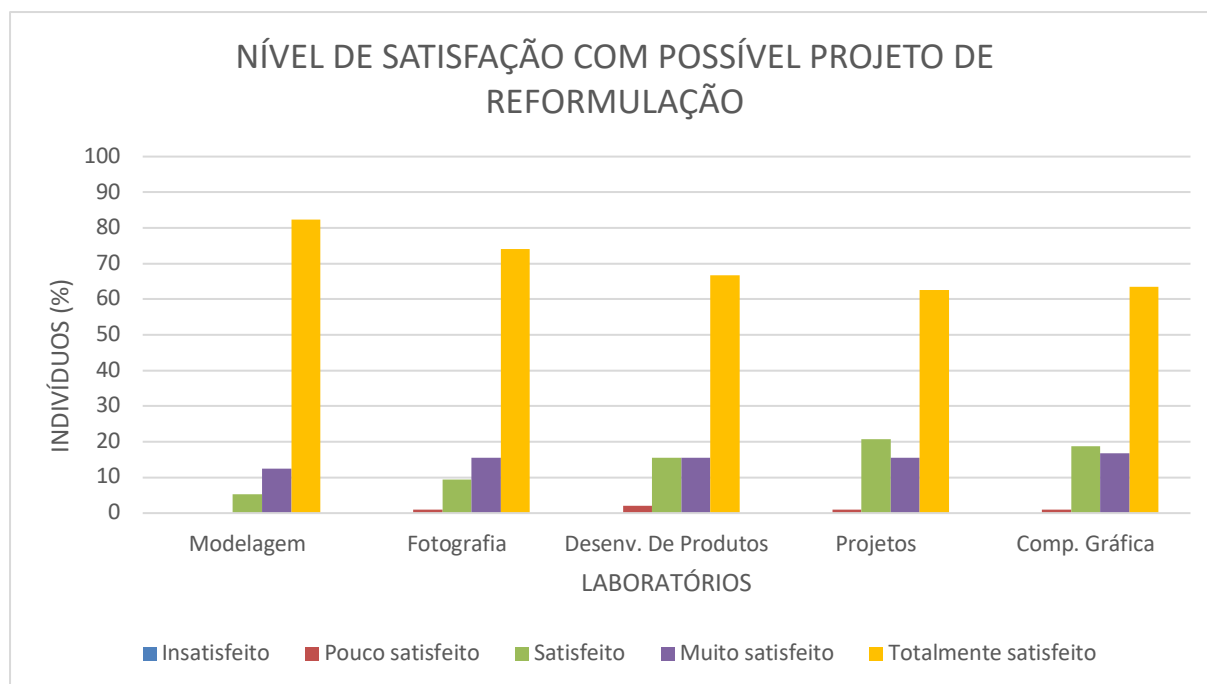
Durante a pesquisa, os *stakeholders* foram questionados a respeito do seu nível de satisfação com a possibilidade do IFSC desenvolver um projeto de reformulação da estrutura laboratorial do curso, a fim de melhorar o atendimento as condições de trabalho e atendimento nos laboratórios. A totalidade dos servidores (professores e técnicos) pesquisados demonstra-se totalmente satisfeitos com a hipótese de um futuro projeto de reformulação dos laboratórios. Já em relação aos alunos, foram avaliados os dados da amostra total, ou seja, relativo a todos os módulos, em relação aos níveis de satisfação para cada laboratório. O que demonstrou que cerca de 94,8% dos alunos está muito ou totalmente satisfeitos com um possível projeto de reformulação do laboratório de modelagem, bem como 89,6% com o laboratório de fotografia, 82,3% com o laboratório de desenvolvimento de produtos, 78,1% com o laboratório de projetos e 80,2% com o laboratório de computação gráfica. Esta análise dos dados dos alunos encontra-se detalhada no Quadro 35, bem como ilustrada pelo Gráfico 31.

Quadro 35 - Nível de satisfação dos alunos por laboratório com projeto de reformulação

NÍVEL DE SATISFAÇÃO COM POSSÍVEL PROJETO DE REFORMULAÇÃO DOS LABORATÓRIOS					
NÍVEL DE SATISFAÇÃO	Modelagem	Fotografia	Desenv. de Produtos	Projetos	Computação Gráfica
Insatisfeito	0	0	0	0	0
Pouco satisfeito	0	1	2,1	1	1
Satisfeito	5,2	9,4	15,6	20,8	18,8
Muito satisfeito	12,5	15,6	15,6	15,6	16,7
Totalmente satisfeito	82,3	74	66,7	62,5	63,5

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 41: Nível de satisfação dos alunos por laboratório com projeto de reformulação



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

## 5.9 ANÁLISE DO NÍVEL DE INTERESSE NA PARTICIPAÇÃO DE UM POSSÍVEL PROJETO DE REFORMULAÇÃO DOS LABORATÓRIOS

Da mesma forma, como questionados sobre o seu nível de satisfação com o desenvolvimento de um possível projeto de reformulação da estrutura laboratorial, os *stakeholders* também foram questionados a respeito do seu nível de interesse em participar de um futuro projeto como este de reformulação.

Ao serem inquiridos sobre o nível de interesse na participação, foi esclarecido aos *stakeholders* que a participação em um futuro projeto não se restringe a fazer parte da equipe de execução. Mas sim fazer parte do processo como um todo, ou seja, das rodas de discussões, debates, consultas sob possíveis ações para melhorias ou até mesmo assistir a seminários para exposição de projetos.

Diferentemente da análise da satisfação com um possível projeto, esta análise, que se encontra demonstrada no Quadro 36, levou em consideração o cruzamento de dados entre a amostra total de alunos pesquisados, assim como a amostra total de servidores em um comparativo com a turma do 3º módulo, por se tratar de uma das turmas iniciais do curso, e a turma do 8º módulo por ser uma das turmas adiantadas.

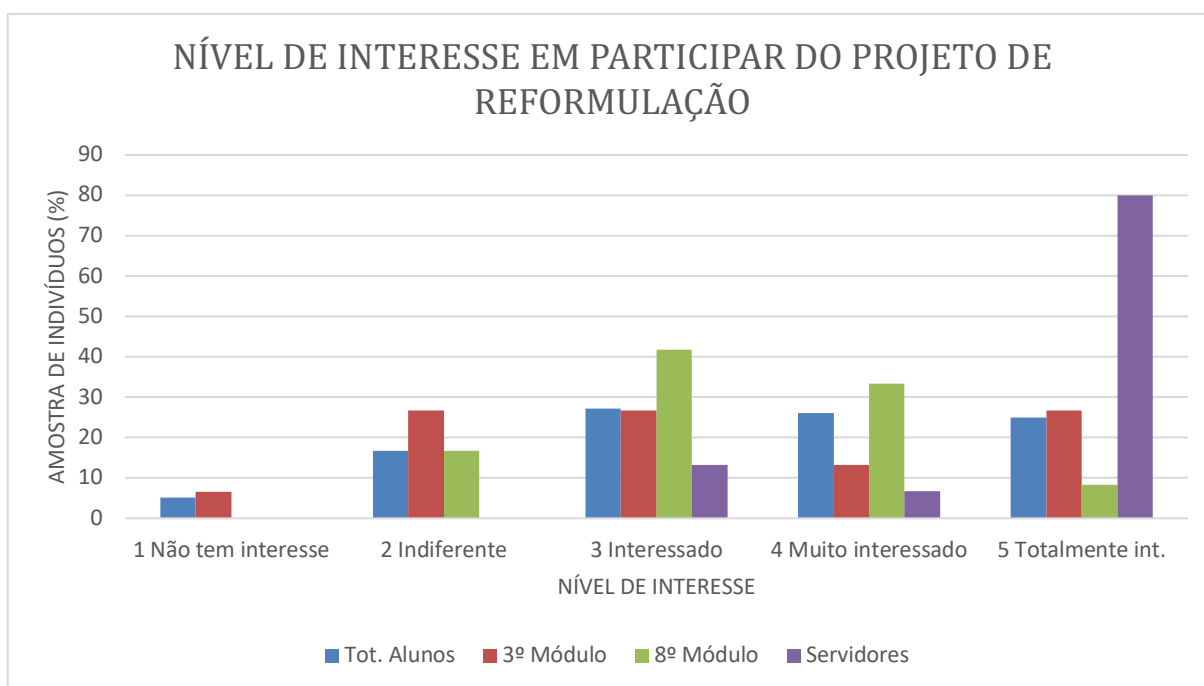
E neste caso fica evidente que o nível de interesse já se torna mais disperso, mesmo que se tenha deixado bem clara que a forma de participação no desenvolvimento do projeto não se restrinja a fazer parte de equipe de planejamento ou execução. Observou-se também uma tendência heterogênea em relação às avaliações dos servidores, as quais apontam para um maior nível de interesse em fazer parte do projeto. O Gráfico 32 também ilustra esta análise.

Quadro 36 - Comparativo do nível de interesse em participar do projeto de reformulação

NÍVEL DE INTERESSE EM PARTICIPAR DO PROJETO DE REFORMULAÇÃO				
NÍVEL DE INTERESSE	Tot. Alunos (%)	3º Módulo (%)	8º Módulo (%)	Servidores (%)
Não tem interesse	5,2	6,6	0	0
Indiferente	16,7	26,7	16,7	0
Interessado	27,1	26,7	41,7	13,3
Muito interessado	26	13,3	33,3	6,7
Totalmente int.	25	26,7	8,3	80

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 42: Comparativo do nível de interesse em participar do projeto de reformulação



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

## 5.10 ANÁLISE DOS APONTAMENTOS DAS DISCREPÂNCIAS ORGANIZACIONAIS

Nas duas questões finais em ambas as ferramentas de pesquisa, alunos e servidores foram inquiridos a realizar apontamentos sobre problemas que possivelmente mais contribuem para um mau funcionamento dos laboratórios, seguido de apontamentos sobre possíveis soluções para estes problemas. Ao se analisar essas informações de maneira qualitativa, pontuou-se 05 categorias de apontamentos de problemas para que se pudesse traçar comparativos entre as amostras pesquisadas. Estas categorias ficaram subdivididas em: espaço físico, arquitetura organizacional, estrutura e equipamentos, organização e conscientização de usuários. Sendo, desta forma, realizado um comparativo entre os dados coletados das amostras de 96 alunos e 15 servidores (professores e técnicos educacionais).

Conforme o Quadro 37 demonstra, os laboratórios de modelagem e fotografia foram os que obtiveram o maior número de apontamentos, demonstrando uma tendência homogênea nesse sentido. O laboratório de modelagem obteve um total de 123 apontamentos por parte dos alunos, sendo 28,4% dos apontamentos relacionados à arquitetura organizacional, 25,2% ao espaço físico, 18,7% à estrutura e equipamentos, 14,6% à problemas de organização, e 13% à conscientização por parte dos usuários. Já do ponto de vista dos servidores foram ao todo 50 apontamentos, sendo 34% destes apontamentos relacionados à arquitetura organizacional, 30% à estrutura e equipamentos, 16% à organização, 12% ao espaço físico e 8% à conscientização dos usuários.

Ao passo que o laboratório de fotografia obteve um total de 75 apontamentos por parte dos alunos, sendo as maiores ocorrências relacionadas à estrutura e equipamentos e ao espaço físico, com 49,3% e 30,7% dos apontamentos respectivamente. Em relação aos servidores, devido ser utilizado por poucos servidores do curso, foram registrados 15 apontamentos, dos quais 40% estão relacionados à estrutura e equipamentos.

Acerca dos laboratórios de desenvolvimento de produtos, projetos e computação gráfica, os apontamentos demonstraram uma tendência homogênea entre os alunos, concentrando uma média de 82,1% dos apontamentos relacionados à estrutura e equipamentos. Tendência que se manteve estável inclusive em relação aos apontamentos feitos pelos servidores, embora tenha ocorrido uma discrepância

e as avaliações dos servidores terem sido a mesma para os três laboratórios devido ao fato da semelhança das estruturas e à característica apontada pelos servidores que tratam as três estruturas como “salas coringa”.

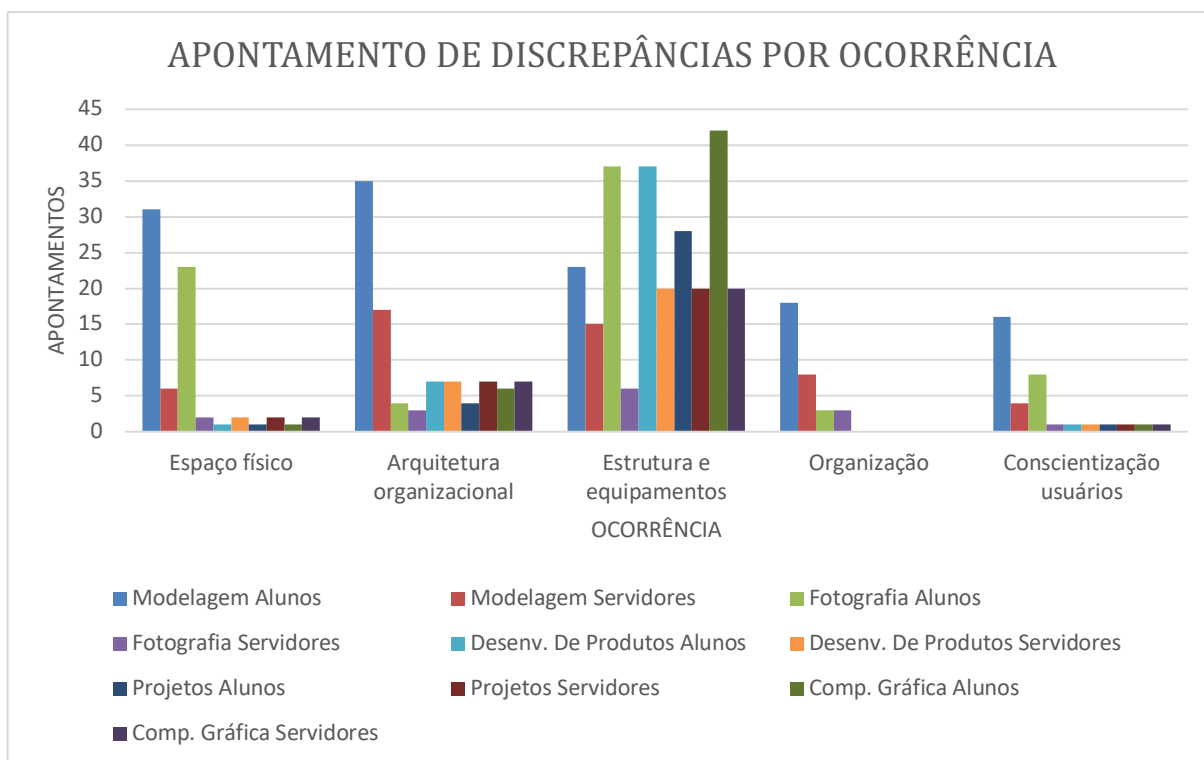
Quadro 37 - Comparativo apontamentos discrepâncias organizacionais

APONTAMENTOS PROBLEMAS - ALUNOS										
OCORRÊNCIA	Modelagem		Fotografia		Desenv. De Produtos		Projetos		Comp. Gráfica	
	Alunos	Serv.	Alunos	Serv.	Alunos	Serv.	Alunos	Serv.	Alunos	Serv.
Espaço físico	31	6	23	2	1	2	1	2	1	2
Arquitetura organizacional	35	17	4	3	7	7	4	7	6	7
Estrutura e equipamentos	23	15	37	6	37	20	28	20	42	20
Organização	18	8	3	3	0	0	0	0	0	0
Conscientização usuários	16	4	8	1	1	1	1	1	1	1

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Da mesma forma esta avaliação apresenta-se ilustrada pelo Gráfico 33.

Figura 43: Comparativo apontamentos discrepâncias organizacionais



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

## 5.11 DISCUSSÃO

Antes da coleta de dados realizou-se uma prévia análise da estrutura laboratorial, onde já foi possível realizar alguns apontamentos acerca das principais discrepâncias organizacionais referentes à estrutura laboratorial. O que, após a coleta de dados, pode ser comparado com os apontamentos realizados pelos *stakeholders* durante o processo.

É percebido que os laboratórios não foram concebidos de acordo com um projeto direcionado ao curso de design. Ou seja, não foram projetados de acordo com um planejamento de arquitetura organizacional voltado às necessidades do curso. O planejamento foi em cima da utilização de espaços pré-existentes, cedidos conforme a disponibilidade da estrutura da instituição, sendo estes espaços readaptados pontualmente conforme as necessidades do curso. Isso se reflete nas constantes alterações de *layout* no decorrer do curso, como acontece, por exemplo, no laboratório de modelagem, onde ao final de cada semestre são realizadas alterações visando solucionar os crônicos gargalos produtivos existentes no laboratório. Entretanto, estas alterações são sempre pontuais, geralmente acompanhadas de falta de planejamento, sendo realizadas na base no empirismo. O que resulta, na maioria das vezes, apenas no deslocamento destes gargalos de um local para outro sem uma solução efetiva.

A partir da análise dos dados coletados durante a pesquisa, então foi possível realizar comparativos entre esta prévia análise da estrutura e as informações levantadas das amostras de alunos e servidores. Nas primeiras análises foram levados em consideração os dados referentes às características da estrutura.

Na primeira questão avaliada (questão 2 do questionário de pesquisa conforme o Apêndice 1), tratando-se da frequência de uso dos laboratórios, os resultados foram os que se mostraram mais condizentes com a realidade observada no dia a dia dos laboratórios. Os dados obtidos apontaram uma frequência baixa dos alunos nos laboratórios no início do semestre, concentrando a presença de alunos no período diurno. Esta frequência se torna mais acentuada no decorrer do semestre com a entrega dos projetos intermediários (geralmente da metade para frente do semestre letivo), atingindo seu ápice no último mês de aulas, onde se aproximam as datas limites de entrega de projetos integradores (aos finais dos semestres letivos).

Neste período a frequência dos alunos nos laboratórios estende-se até o fim do período noturno, quando os projetos estão mais acumulados.

Este crescimento na frequência, aliado aos problemas organizacionais e de fluxo de trabalho existentes nas estruturas, contribuem muito para a exacerbação dos gargalos produtivos, prejudicando o andamento de muitos projetos desenvolvidos nesta época do semestre. Estes problemas de superlotação dos laboratórios ficaram evidentes nos laboratórios de modelagem e fotografia. Enquanto que o laboratório de desenvolvimento de produtos, que apesar de apresentar o mesmo panorama de frequência, não chega a ficar superlotado, não enfrentando problemas com o crescimento da demanda ao final do semestre. Como os laboratórios de projetos e computação gráfica não são disponibilizados aos alunos do curso fora de seus horários de aula, este panorama da frequência não se aplicou a estes laboratórios.

Quando solicitado aos *stakeholders* avaliar de uma maneira geral a estrutura dos laboratórios do curso (questão 3 do questionário de pesquisa e questão 1 do roteiro de entrevistas conforme o Apêndices 1 e 2), obteve-se uma resposta muito positiva em relação a este ponto. Analisando-se as avaliações de alunos e servidores, observou-se que os dados demonstraram homogeneidade, apontando pelo mesmo caminho observado com a vivência na instituição, enquanto estrutura disponibilizada por uma instituição de ensino.

Os resultados corroboram esta avaliação positiva da estrutura quando comparados com os apontamentos obtidos nas entrevistas com os servidores, onde foram levantados dados sobre estruturas semelhantes em cursos de design de outras instituições de ensino da região de Florianópolis. Características de abordagem do curso sobre os alunos através de sua estrutura como amplo acesso a equipamentos e materiais, sem que o aluno necessite adquirir por conta própria, também contribuem para que estas avaliações sejam mais positivas.

Ao abordar as questões físicas da estrutura dos laboratórios (questão 4 do questionário de pesquisa e questão 2 do roteiro de entrevistas conforme o Apêndices 1 e 2), os dados referentes aos alunos apontaram para uma avaliação aparentemente positiva em relação ao objeto de estudo, onde avaliou-se que a estrutura atende satisfatoriamente às demandas do curso. De certa forma uma avaliação acima do que era esperado pela pesquisa, dado o que é percebido no dia



a dia da instituição, além de contrastar com a tendência nas avaliações feitas pelos servidores.

Essa heterogeneidade apontada entre as avaliações de alunos e servidores é corroborada quando analisados os dados quantificados dos apontamentos de problemas da estrutura laboratorial, conforme as questões 9 e 10 do questionário de coleta de dados (Apêndice 1) e as questões 7 e 8 do roteiro de entrevistas (Apêndice 2). Como estes apontamentos foram levantados de maneira qualitativa, então confirma-se uma distorção nas avaliações dos alunos, uma vez que estes apontamentos qualitativos seguem a mesma tendência das avaliações dos servidores, destacando-se a homogeneidade nos apontamentos referentes aos problemas de estrutura e equipamentos como sendo os apontamentos mais predominantes.

Em relação aos apontamentos das questões organizacionais (questão 5 do questionário de pesquisa e questão 3 do roteiro de entrevistas conforme o Apêndices 1 e 2), percebeu-se que os relatos eram mais condizentes com a realidade do objeto de estudo, se apresentando mais homogêneas as avaliações de alunos e servidores quando analisados os dados do laboratório de modelagem e de computação gráfica, inclusive indo de encontro aos apontamentos qualitativos abordados pelas questões 9 e 10 do questionário de coleta de dados (Apêndice 1) e as questões 7 e 8 do roteiro de entrevistas (Apêndice 2) no caso do laboratório de modelagem, uma vez que o laboratório de computação gráfica apresentou uma pequena distorção em relação a estas avaliações tanto no caso dos professores, que avaliaram o laboratório da mesma forma que os laboratórios de desenvolvimento de produtos e de projetos, bem como alguns alunos também assim o fizeram.

Ademais, as avaliações das questões organizacionais dos laboratórios de desenvolvimento de produtos, de projetos e de fotografia também apresentaram a mesma distorção percebida na análise dos dados sobre as questões de estrutura física, ou seja, apresentando uma condição de satisfação acima da esperada conforme a realidade do objeto de estudo. Os apontamentos qualitativos corroboraram esta distorção, quando os relatos de alunos e servidores apresentaram uma tendência homogênea em sua predominância.

Avaliadas as características da estrutura laboratorial, então era necessária a realização de uma análise das questões voltadas aos *stakeholders*. Sendo tanto

questões que influenciam na saúde ocupacional, ou seja, no bem-estar e no desempenho dos enquanto usuários, no intuito de avaliar as implicações das discrepâncias organizacionais na satisfação e na motivação dos indivíduos, como também medir os níveis de satisfação com possíveis projetos de reorganização e o interesse na participação, uma vez que o estudo parte da premissa da ergonomia organizacional.

Analisando-se os dados referentes à satisfação com o formato atual dos laboratórios do curso (questão 1 do questionário de pesquisa conforme Apêndice 1), novamente se pode observar uma tendência à avaliação diferente da expectativa para os laboratórios de modelagem e fotografia, onde os dados apontaram uma satisfação acima da percebida no dia-a-dia em relação ao objeto de estudo. Esta discrepância nas avaliações acerca da satisfação com o formato atual dos laboratórios, além de ser corroborada pelos apontamentos qualitativos, também é evidenciada quando avaliado o interesse demonstrado pelos alunos, onde 69,8% dos alunos, em média, demonstraram estar totalmente satisfeitos com a possibilidade de um futuro projeto de reorganização da estrutura laboratorial. Quando avaliado o laboratório de modelagem, por exemplo, que apresenta as condições mais críticas em relação aos problemas organizacionais, 82,3% dos alunos relataram estar totalmente satisfeitos com um possível projeto, confirmando esta distorção apontada na análise da satisfação com o formato deste laboratório, onde 55,2% dos alunos apontavam estarem satisfeitos com o formato atual.

Em relação aos laboratórios de desenvolvimento de produtos, de projetos e principalmente o laboratório de computação gráfica, os resultados demonstraram um equilíbrio condizente com a realidade. Inclusive quando os dados são comparados com as avaliações qualitativas, mesmo que os apontamentos objetivos demonstrem uma certa distorção nos resultados entre alunos e servidores, mas confirmando a tendência homogênea nas avaliações qualitativas.

Em relação ao uso dos laboratórios, observa-se que, mesmo com todas as limitações e discrepâncias organizacionais apresentadas pela estrutura, os *stakeholders* demonstram em geral estarem sempre muito motivados. Os resultados obtidos apresentaram-se em consonância com a realidade percebida, o que pode ser apontado como reflexo da abordagem do curso, que permite aos usuários maior liberdade na interação com os laboratórios. O que demonstra ser um fator primordial quando a abordagem se dá por meio da ergonomia participativa. Inclusive quando

avaliado o interesse dos stakeholders na participação de um possível projeto de reformulação, onde os dados obtidos corroboram a abertura que a coordenação do curso vem fomentando desde o ano de 2017, conforme já citado, o diálogo sempre aberto entre alunos, professores e técnicos, na discussão sobre as qualidades e fragilidades do curso.

Considerando as avaliações e análises apresentadas acima, foi possível, então, traçar quais requisitos mínimos a instituição deve dispor para tornar viável o desenvolvimento de seus projetos de arquitetura organizacional, conforme estabelecido por HAINES e WILSON (1998) *apud* HENDRICK & KLEINER (2006, p.57), de acordo com o apresentado na Quadro 38.

Quadro 38 - Requisitos necessários ao desenvolvimento do projeto de arquitetura organizacional sob a ótica da ergonomia participativa

<b>QUADRO 38</b> Requisitos necessários ao desenvolvimento do projeto de arquitetura organizacional sob a ótica da ergonomia participativa	
Requisitos	O que abordar
Requisito 1: Propósito	A implementação da ergonomia participativa é o requisito principal, ou seja, é o meio para que a instituição viabilize o desenvolvimento do projeto de sua arquitetura organizacional.
Requisito 2: Continuidade	É necessário estabelecer se o processo de ergonomia participativa será um desempenhado de forma contínua (diariamente) ou discreta (periodicamente), por exemplo com ações de planejamento e execução semestrais.
Requisito 3: Envolvimento	Devido às características de permanência dos alunos em instituições de ensino, a participação deverá ser feita por meio de representantes dentro da equipe de projeto estabelecida pela própria instituição. Neste caso, a instituição necessita ser autônoma no estabelecimento de sua equipe de projeto, contando com indivíduos capacitados para este processo e que sejam ótimos observadores. YIN (2015) diz que, diferentemente de experimentos em laboratório, a coleta de dados para um determinado estudo ou projeto não é uma atividade rotineira, que possa ser realizada por assistentes com um comportamento arbitrário mínimo. É necessário que o pesquisador seja experiente na interação entre a teoria e os dados coletados, uma vez que mediar essa interação exige um julgamento delicado, pois não envolve apenas aspectos técnicos, mas também imparcialidade, sensibilidade a evidências contrárias, além de saber lidar dilemas éticos, como possíveis conflitos. Além disso, é imprescindível que os indivíduos da equipe de projeto tenham vivência com a estrutura analisada, que tenham familiaridade com os processos envolvidos, ou seja, que conheçam a realidade do objeto de estudo.
Requisito 4: Formalidade	Neste ponto a instituição precisa estabelecer, de acordo com a continuidade, se a equipe de projeto será uma equipe temporária ou permanente, de acordo com suas necessidades.
Requisito 5: Exigência	É nesta etapa que a instituição define <i>quando</i> o momento participativo ocorre. Ou seja, no caso dos <i>stakeholders</i> , onde e quando ocorrerão pesquisas de opinião, reuniões expositivas e/ou debates sobre os assuntos relacionados ao projeto.
Requisito 6: Tomada de decisão	Aqui a instituição define a forma que serão tomadas as decisões, estabelecendo o grau de descentralização e destas decisões, bem

	como a horizontalização dos processos, delegando as formas de participação.
Requisito 7: Acoplamento	E por fim, a instituição define os métodos de participação, estabelecendo-os de forma remota, ou seja, efetuando-se a filtragem ou triagem do aporte dos participantes pela equipe de projeto, a fim de debater sobre as ações que serão tomadas no processo de implementação do projeto.
Fonte: Elaborado pelo autor (2018)	

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo proposto para esta pesquisa foi a realização de uma análise macroergonômica da estrutura laboratorial do Curso Superior de Tecnologia em Design de Produtos do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC, visando a identificação e análise das discrepâncias organizacionais que afetam os laboratório, a fim de propor, como principal contribuição da pesquisa, quais requisitos necessários à instituição, para que ela possa ter autonomia no desenvolvimento de seu projeto de arquitetura organizacional.

É necessário ter em mente, ao se desenvolver análises macroergonômicas em sistemas organizacionais e sistemas produtivos, que esta abordagem se dá de maneira holística, ou seja, de forma global, onde a organização deve ser pensada e analisada como um todo, como se vista de fora, uma vez que a macroergonomia, diferentemente da ergonomia física, não trata da resolução de problemas pontuais, mas de sistêmicos, de fluxo de atividades e de arquitetura organizacional.

Por meio da macroergonomia é possível desenvolver o redesign de todo o processo produtivo em uma organização, auxiliando na diagnose de possíveis gargalos e discrepâncias organizacionais, onde processos e fluxos produtivos já não atendam de maneira satisfatória. E nessa abordagem, a ergonomia participativa permite horizontalizar processos, proporcionando não só a participação dos *stakeholders*, mas também lhes oferecendo poder de decisão nesses processos de desenvolvimento e de mudança da cultura organizacional.

Quando os *stakeholders* se sentem incluídos nos processos decisórios, percebendo que suas opiniões contam, sendo realmente relevadas dentro desse processo, a satisfação aumenta devido ao sentimento de responsabilidade e poder de mudança. Assim fazendo com que muitos problemas sejam automaticamente evitados, incrementando melhora substancial nos fluxos de trabalho, o que garante a perenidade das organizações.

Segundo HENDRICK e KLEINER (2006), quando um sistema de trabalho é efetivamente projetado sob uma perspectiva macroergonômica e este esforço é transmitido à microergonomia, então o projeto do sistema de trabalho pode ser considerado como harmonizado. E o resultado é possibilitar o funcionamento sinérgico, e o incremento de produtividade, segurança, satisfação dos usuários e percepção de qualidade de vida. HENDRICK (1994) ainda teoriza que, ao invés de

melhorias na faixa de 10% a 25% quando as realizadas ações microergonômicas (ergonomia pontual) bem sucedidas, as ações macroergonômicas propiciam melhorias da ordem de 60% a 90%. Isso reforça a necessidade de aprofundamento nos estudos acerca dessa temática, contribuindo no desenvolvimento de avaliações técnicas fundamentadas e estruturadas, que englobe a utilização de ferramentas consolidadas, permitindo maior assertividade e fidedignamente nos resultados quando analisadas as discrepâncias identificadas nos sistemas organizacionais. O que permite o correto estabelecimento dos requisitos que proporcionem às organizações os direcionamentos necessários para fomentar os processos de mudanças organizacionais, sob a ótica da ergonomia participativa.

Considerados os aspectos acima, a partir do conhecimento adquirido e dos resultados obtidos, sugere-se para trabalhos futuros que este estudo possa ser replicado em outras estruturas laboratoriais, independentemente da instituição de ensino, podendo ser adaptado perfeitamente às realidades das estruturas que venham a ser analisadas. Também podendo ser desdobradas as análises para projetos de concepção de novas estruturas laboratoriais. Acreditando-se sempre no caráter multidisciplinar da ergonomia para propor aliar o Design e os Fatores Humanos às diferentes áreas do conhecimento, incrementando avanço tecnológico e científico na busca por soluções adequadas e eficientes dos problemas organizacionais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION, International Ergonomics. **Definição e Domínios da Ergonomia**. Zurique, 2017. Disponível em: < <http://www.iea.cc/whats/index.html>>
- BEST, J. W.; KAHN, J. V. **Research in Education**. 10ed. Boston: Pearson, 2006.
- BROWN, O. **The evolution and development of macroergonomics**. In: Proceedings of the 11th Congress of the International Ergonomics Association. Paris: Taylor & Francis, London, v. 02, p. 171-172. 1991.
- EASON, K. **Information Technology and Organizational Change**. 1ed. London: Taylor & Francis, 1988.
- FREEMAN, R. E. **Strategic Management: A stakeholder approach**. London: Pitman 1984.
- FREEMAN, R. E.; MCVEA, J. **A Stakeholder Approach to Strategic Management**. Darden Business School Working Paper n. 01-02, 2001. Disponível em: <<https://ssrn.com/abstract=263511>>.
- FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L. **Aprendizagem e inovação organizacional** 2.ed. São Paulo: Atlas, 1997.
- GUIMARAES, L.B.M. **Ergonomia de Processo I**. 5ª ed. Porto Alegre: FEENG/UFRGS/EE/PPGEP, 2006. 436p.
- HAINES, H. M.; WILSON, J. R. **Development of a framework for participatory ergonomics**. London: 1998.
- HENDRICK, H. **Macroergonomics: a conceptual model for integrating human factors with organizational design**. In: BROWN, O; HENDRICK, H. Human Factors in Organizational Design and Management. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V. p. 467-477, 1986.
- HENDRICK, H. **Ergonomics in organizational design and management**. Ergonomics, v.34, n. 6, p. 743-756, 1991.
- HENDRICK, H. **Macroergonomics: a new approach for improving productivity, safety, and quality of work life**. In: GONTDO, L.; SOUZA, R. Anais do II Congresso Latino Americano e Sexto Seminário Brasileiro de Ergonomia. Florianópolis: Abergofundacentro, p. 39-58, 1993.
- HENDRICK, H. **Future directions in macroergonomics**. Ergonomics, v.38, n. 8, p. 1617-1624, 1995.
- HENDRICK H. **Integrating macroergonomics with ewa and anthropotechnology: a systems approach for work system design**. In: BROWN, O; HENDRICK, H. Human

Factors in Organizational Design and Management. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V., p. 453-457, 1996.

HENDRICK, H.W e KLEINER, B.M. **Macroergonomics: an introduction to work system design**. Santa Monica: Human Factors and Ergonomics Society, 2000.

HENDRICK, H.W., KLEINER, B.M. **Macroergonomics: an Introduction to Work System Design**. Santa Monica: The Human Factors and Ergonomics Society, 2001.

HENDRICK, H.W., KLEINER, B.M. **Macroergonomics: Theory, methods and applications**. Mahwah: Erlbaum 2002.

HENDRICK, H.W., BROOKHUIS, K., HEDGE, A., SALAS, E., STANTON, N. **Handbook of Human Factors and Ergonomic Methods**. Boca Raton: CRC Press, 2005.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

IMADA, A. S.; NORO, K. **Participatory ergonomics**. London: Taylor & Francis, 1991.

IMADA, A. S.; MONTE, E. B. **Change by design, human factors by necessity: lessons in participatory ergonomics**. in Proceedings 01' the Human Factors Society 36th annual meeting, p. 855-858. Atlanta: Human Factors Society, 1992.

KLEINER, B. M. **Macroergonomic analysis of formalization in a dynamic work system**. Applied Ergonomics: Elsevier Science Ltda, v. 29, n. 4, p. 255-259, 1998.

KLEINER, B. M. **Macroergonomics: Analysis and design of worksystems**. Applied Ergonomics: Elsevier Science Ltda, v. 37, i. 1, p. 81-89, 2006.

McCORMICK, E. J.; SANDERS, M. S. **Human Factors In Engineering and Design**. 6 ed. New York: Mcgraw-Hill Book Company, 1987.

MORGAN, G. **Imagens da organização**. São Paulo: Atlas, 1996.

NAGAMACHI, M. **Relationships between job design, macroergonomics, and productivity**. The International Journal of Human Factors in Manufacturing, v.6, p.309-322, 1996.

NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. **Generic Job Stress Questionnaire**. Cincinnati: National Institute for Occupational Safety And Health, 2014.

NORO, K. **The rationale and tools of participatory ergonomics**. In: NORO, K.; IMADA, A. S. Participatory ergonomics, p. 3-29. London. Taylor & Francis, 1991.



ROBBINS, S. **Organization theory**: structure, design and applications, 03.ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1990.

SAMPAIO, C. P. de; SOUZA, J. de. **A macroergonomia na melhoria das condições de trabalho com ênfase nos aspectos de liderança**: Estudo de caso com AMT em um restaurante. Londrina: Projética Revista Científica de Design. v.3, n.1, p. 79, jul. 2012.

SOUZA, R. J. **Ergonomia no projeto do trabalho em organizações** : o enfoque macroergonômico. Florianópolis: Dissertação - Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1994.

SOUZA, V. F; QUELHAS, O. L. G. **Uma contribuição da macroergonomia na gestão de processos**. In: Congresso Latino Americano de Ergonomia, jul. 2002. Recife: Anais Abergó, 2002.

TAVEIRA FILHO, A. **Ergonomia participativa**: uma abordagem efetiva em macroergonomia. Produção, v.3, n.2, p.87-95, nov. 1993.

VIDAL, M. C. **Ergonomias contemporâneas**. In: Introdução à Ergonomia, Apostila do Curso de Especialização Superior em Ergonomia. Rio de Janeiro: CESERG, 2005.

WILSON, J. R. **Ergonomics and participation**. In: WILSON, J. R.; CORLETT, E. N. Evaluation of human work. London: Taylor & Francis, 1995

WOOD JÚNIOR, T. **Mudança organizacional**: aprofundando temas atuais em administração de empresas. São Paulo: Atlas, 1995.

YIN, R. K. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. 5ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

## Apêndices

### **Apêndice 01 - QUESTIONÁRIO MACROERGONÔMICO E ORGANIZACIONAL – LABORATÓRIOS IFSC**

#### **I - PERFIL DO USUÁRIO**

##### **1) Nome**

R:

---



---

##### **2) Qual módulo cursa atualmente?**

R:

---



---

##### **3) Qual sua faixa de idade?**

☐ 18 – 25

☐ 26 – 30

☐ 31 – 45

☐ Acima de 35

#### **II - USO DA ESTRUTURA LABORATORIAL DO CST DESIGN DE PRODUTO – IFSC**

##### **1) Nos diga o seu nível de satisfação com o formato atual dos seguintes laboratórios do curso:**

###### **Modelagem**

☐ Muito insatisfeito ☐ Insatisfeito ☐ Indiferente ☐ Satisfeito ☐ Muito satisfeito

###### **Fotografia**

☐ Muito insatisfeito ☐ Insatisfeito ☐ Indiferente ☐ Satisfeito ☐ Muito satisfeito

###### **Desenvolvimento de Produto**

☐ Muito insatisfeito ☐ Insatisfeito ☐ Indiferente ☐ Satisfeito ☐ Muito satisfeito

###### **Projetos**

☐ Muito insatisfeito ☐ Insatisfeito ☐ Indiferente ☐ Satisfeito ☐ Muito satisfeito

###### **Computação Gráfica**

☐ Muito insatisfeito ☐ Insatisfeito ☐ Indiferente ☐ Satisfeito ☐ Muito satisfeito

##### **2) Durante o semestre, com que frequência você utiliza cada laboratório?**

###### **Modelagem**

☐ Nenhuma frequência ☐ Pouca frequência ☐ Frequência ☐ Muita frequência ☐ Extrema frequência

###### **Fotografia**

☐ Nenhuma frequência ☐ Pouca frequência ☐ Frequência ☐ Muita frequência ☐ Extrema frequência

###### **Desenvolvimento de Produto**

☐ Nenhuma frequência ☐ Pouca frequência ☐ Frequência ☐ Muita frequência ☐ Extrema frequência

###### **Projetos**

☐ Nenhuma frequência ☐ Pouca frequência ☐ Frequência ☐ Muita frequência ☐ Extrema frequência

###### **Computação Gráfica**

☐ Nenhuma frequência ☐ Pouca frequência ☐ Frequência ☐ Muita frequência ☐ Extrema frequência

##### **3) De uma maneira geral, como você avalia os laboratórios do curso?**

**Modelagem**

☐ Ruim ☐ Regular ☐ Bom ☐ Muito bom ☐ Ótimo

**Fotografia**

☐ Ruim ☐ Regular ☐ Bom ☐ Muito bom ☐ Ótimo

**Desenvolvimento de Produto**

☐ Ruim ☐ Regular ☐ Bom ☐ Muito bom ☐ Ótimo

**Projetos**

☐ Ruim ☐ Regular ☐ Bom ☐ Muito bom ☐ Ótimo

**Computação Gráfica**

☐ Ruim ☐ Regular ☐ Bom ☐ Muito bom ☐ Ótimo

#### **4) A estrutura dos laboratórios (espaço físico, mobiliário, maquinários, equipamentos e ferramentas) atende às necessidades das aulas e dos projetos do curso?**

**Modelagem**

☐ Não atende ☐ Atende insatisfatoriamente ☐ Atende parcialmente ☐ Atende satisfatoriamente ☐ Atende Totalmente

**Fotografia**

☐ Não atende ☐ Atende insatisfatoriamente ☐ Atende parcialmente ☐ Atende satisfatoriamente ☐ Atende Totalmente

**Desenvolvimento de Produto**

☐ Não atende ☐ Atende insatisfatoriamente ☐ Atende parcialmente ☐ Atende satisfatoriamente ☐ Atende Totalmente

**Projetos**

☐ Não atende ☐ Atende insatisfatoriamente ☐ Atende parcialmente ☐ Atende satisfatoriamente ☐ Atende Totalmente

**Computação Gráfica**

☐ Não atende ☐ Atende insatisfatoriamente ☐ Atende parcialmente ☐ Atende satisfatoriamente ☐ Atende Totalmente

#### **5) A disposição do espaço físico (organização) favorece o fluxo de trabalho no desenvolvimento das atividades?**

**Modelagem**

☐ Não favorece ☐ Favorece insatisfatoriamente ☐ Favorece parcialmente ☐ Favorece satisfatoriamente ☐ Favorece totalmente

**Fotografia**

☐ Não favorece ☐ Favorece insatisfatoriamente ☐ Favorece parcialmente ☐ Favorece satisfatoriamente ☐ Favorece totalmente

**Desenvolvimento de Produto**

☐ Não favorece ☐ Favorece insatisfatoriamente ☐ Favorece parcialmente ☐ Favorece satisfatoriamente ☐ Favorece totalmente

**Projetos**

☐ Não favorece ☐ Favorece insatisfatoriamente ☐ Favorece parcialmente ☐ Favorece satisfatoriamente ☐ Favorece totalmente

**Computação Gráfica**

☐ Não favorece ☐ Favorece insatisfatoriamente ☐ Favorece parcialmente ☐ Favorece satisfatoriamente ☐ Favorece totalmente

#### **6) Você se sente motivado em desenvolver seus projetos com o atual formato dos laboratórios do curso?**

**Modelagem**

☐ Desmotivado ☐ Pouco motivado ☐ Motivado ☐ Muito Motivado ☐ totalmente motivado

**Fotografia**

☐ Desmotivado ☐ Pouco motivado ☐ Motivado ☐ Muito Motivado ☐ totalmente motivado

**Desenvolvimento de Produto**

☐ Desmotivado ☐ Pouco motivado ☐ Motivado ☐ Muito Motivado ☐ totalmente motivado

**Projetos**

☐ Desmotivado ☐ Pouco motivado ☐ Motivado ☐ Muito Motivado ☐ totalmente motivado

**Computação Gráfica**

☐ Desmotivado ☐ Pouco motivado ☐ Motivado ☐ Muito Motivado ☐ totalmente motivado

**7) Como você se sentiria caso os laboratórios do curso fossem reorganizados para melhor atender aos alunos, professores e técnicos?**

**Modelagem**

☐ Insatisfeito ☐ Pouco Satisfeito ☐ Satisfeito ☐ Muito Satisfeito ☐ totalmente satisfeito

**Fotografia**

☐ Insatisfeito ☐ Pouco Satisfeito ☐ Satisfeito ☐ Muito Satisfeito ☐ totalmente satisfeito

**Desenvolvimento de Produto**

☐ Insatisfeito ☐ Pouco Satisfeito ☐ Satisfeito ☐ Muito Satisfeito ☐ totalmente satisfeito

**Projetos**

☐ Insatisfeito ☐ Pouco Satisfeito ☐ Satisfeito ☐ Muito Satisfeito ☐ totalmente satisfeito

**Computação Gráfica**

☐ Insatisfeito ☐ Pouco Satisfeito ☐ Satisfeito ☐ Muito Satisfeito ☐ totalmente satisfeito

**8) Você estaria interessado em fazer parte de um possível futuro processo de reformulação e reorganização dos laboratórios? O intuito é ouvirmos sua opinião para que os laboratórios possam lhe atender da melhor maneira possível.**

☐ Não tem interesse ☐ Indiferente ☐ Interessado ☐ Muito interessado ☐ Totalmente interessado

**9) Aponte quais os problemas que mais contribuem para um possível mau funcionamento dos laboratórios:**

Modelagem:

---



---

Fotografia: 

---

---

Desenvolvimento de Produto:

---

Projetos:

---



---

Computação Gráfica:

---

**10) Aponte sugestões para melhorar o funcionamento dos laboratório do curso:**

Modelagem:

---

---

---

Fotografia: \_\_\_\_\_

Desenvolvimento de Produto: \_\_\_\_\_

Projetos: \_\_\_\_\_

Computação Gráfica: \_\_\_\_\_

## **Apêndice 02 - ROTEIRO DE ENTREVISTAS DOCENTES E TAE's – LABORATÓRIOS IFSC**

### **I – PERFIL DO USUÁRIO**

#### **1) Nome:**

R:

---

#### **2) Enquadramento Funcional**

☐ Docente

☐ TAE

#### **3) Laboratório onde atua**

☐ Modelagem ☐ Fotografia ☐ Desenvolvimento de Produto ☐ Projetos ☐ Computação Gráfica

### **II - USO DA ESTRUTURA LABORATORIAL DO CST DESIGN DE PRODUTO – IFSC**

#### **1) De uma maneira geral, como você avalia o laboratório?**

☐ Ruim ☐ Regular ☐ Bom ☐ Muito bom ☐ Ótimo

---

---

---

---

#### **2) A estrutura do laboratório (espaço físico, mobiliário, maquinários, equipamentos e ferramentas) atende às necessidades das aulas e dos projetos desenvolvidos?**

☐ Não atende ☐ Atende insatisfatoriamente ☐ Atende parcialmente ☐ Atende satisfatoriamente ☐ Atende totalmente

---

---

---

---

#### **3) A disposição do espaço físico (organização) favorece o fluxo de trabalho no desenvolvimento das atividades?**

☐ Não favorece ☐ Favorece insatisfatoriamente ☐ Favorece parcialmente ☐ Favorece satisfatoriamente ☐ Favorece totalmente

---

---

---

---

#### **4) Você se sente motivado em ministrar aulas/atender alunos ou desenvolver projetos com o atual formato do laboratório?**

☐ Desmotivado ☐ Pouco motivado ☐ Motivado ☐ Muito Motivado ☐ Totalmente motivado

---

---

---

---

**5) Você observa a necessidade de (concordaria com) um projeto de reorganização para melhorar o fluxo de atividades no laboratório?**

☐ Discordo totalmente ☐ Discordo parcialmente ☐ Indiferente ☐ Concordo parcialmente ☐ Concordo totalmente.

---

---

---

---

**6) E qual seu nível de interesse em participar de um possível futuro processo de reformulação e reorganização dos laboratórios? (Medir o interesse dos servidores como requisito facilitador/não facilitador de um futuro desenvolvimento de projeto)**

☐ Não tem interesse ☐ Indiferente ☐ Interessado ☐ Muito interessado ☐ Totalmente interessado

---

---

---

---

**7) Aponte quais os problemas que mais contribuem para um possível mau funcionamento dos laboratórios:**

Modelagem:

---

---

---

Fotografia:

---

---

---

Desenvolvimento de Produto:

---

---

---

Projetos:

---

---

---

Computação Gráfica:

---

---

---

**8) Dessa forma, aponte sugestões para melhorar o funcionamento dos laboratório do curso:**

Modelagem:

---

---

Fotografia:

---

---

Desenvolvimento de Produto:

---

---

Projetos:

---

---

Computação Gráfica:

---

---



### **Apêndice 03 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ALUNOS**

## **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa de mestrado intitulada “ERGONOMIA PARTICIPATIVA: UMA ANÁLISE MACROERGONÔMICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA ARQUITETURA ORGANIZACIONAL DE LABORATÓRIOS DE ENSINO”, que realizará a aplicação de um questionário, tendo como objetivo a identificação de discrepâncias organizacionais e necessidades da estrutura de laboratórios do Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto do IFSC, visando estabelecer critérios que permitam à instituição desenvolver sua arquitetura organizacional promovendo a ergonomia participativa, ou seja, com a participação da comunidade acadêmica (alunos, professores e demais servidores). Serão previamente marcados a data e horário para a aplicação do questionário, o qual será enviado aos participantes o link de acesso via e-mail ou mídias sociais, utilizando a plataforma de formulário eletrônico *Google Forms*, não necessitando que o participante se desloque a um local específico para respondê-lo, podendo ser acessado em qualquer local e horário que assim o participante desejar, bastando apenas ter disponível um dispositivo com acesso à internet (computador, tablet, smartphone). Não é obrigatória a participação na pesquisa, facultando ao participante o direito de não responder a todas as perguntas se assim o desejar.

O(a) Senhor(a) e seu/sua acompanhante não terão despesas e nem serão remunerados pela participação na pesquisa. Todas as despesas decorrentes de sua participação serão ressarcidas. Em caso de danos decorrentes da pesquisa, será garantida a indenização.

Os riscos deste procedimento serão mínimos devido à pesquisa em questão não submeter os participantes a experimentos e/ou situações onde possa haver dano à saúde ou maiores constrangimentos. Ainda assim se o Senhor(a) não se sentir confortável ao responder algum dos questionamentos, poderá, por livre iniciativa, retirar-se da pesquisa a qualquer momento conforme previsto neste termo de consentimento livre esclarecido.

A sua identidade será preservada, pois a identificação de cada indivíduo no questionário destina-se única e exclusivamente para controle interno da pesquisa, não havendo qualquer posterior publicação ou menção a nomes.

Os benefícios e vantagens em participar deste estudo serão promover a ergonomia participativa, através de um importante processo de estruturação e de construção da unidade e da identidade da instituição. Cativando nas pessoas mais motivação, mais respeito e zelo pelo bem público, assim como estar sempre avaliando e atualizando a estrutura e a forma como se dá a comunicação entre a instituição e a própria comunidade acadêmica.

As pessoas que estarão acompanhando os procedimentos serão os pesquisadores Felipe Adriano Wojcikiewicz, estudante de mestrado e seu orientador o Prof. Dr. Elton Moura Nickel.

O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento.

Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida através da não-identificação do seu nome, a não ser para controle interno do pesquisador conforme citado anteriormente. Este termo de consentimento livre e esclarecido é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o sujeito participante da pesquisa.

NOME DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL PARA CONTATO: FELIPE ADRIANO  
WOJCIKIEWICZ  
NÚMERO DO TELEFONE: 48 988022503  
ENDEREÇO: AVENIDA MAURO RAMOS, 950, CENTRO, FLORIANÓPOLIS  
ASSINATURA DO PESQUISADOR:

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEPESH/UDESC  
Av. Madre Benvenuta, 2007 – Itacorubi – Florianópolis – SC -88035-901  
Fone/Fax: (48) 3664-8084 / (48) 3664-7881 - E-mail: [cepsh.reitoria@udesc.br](mailto:cepsh.reitoria@udesc.br) /  
[cepsh.udesc@gmail.com](mailto:cepsh.udesc@gmail.com)  
CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa  
SEPN 510, Norte, Bloco A, 3º andar, Ed. Ex-INAN, Unidade II – Brasília – DF- CEP: 70750-521  
Fone: (61) 3315-5878/ 5879 – E-mail: [conep@saude.gov.br](mailto:conep@saude.gov.br)

#### TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso

Assinatura \_\_\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

**Apêndice 03 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**  
**SERVIDORES**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa de mestrado intitulada “ERGONOMIA PARTICIPATIVA: UMA ANÁLISE MACROERGONÔMICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA ARQUITETURA ORGANIZACIONAL DE LABORATÓRIOS DE ENSINO”, que realizará uma entrevista, tendo como objetivo a identificação de discrepâncias organizacionais e necessidades da estrutura de laboratórios do Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto do IFSC, visando estabelecer critérios que permitam à instituição desenvolver sua arquitetura organizacional promovendo a ergonomia participativa, ou seja, com a participação da comunidade acadêmica (alunos, professores e demais servidores). Serão previamente marcados a data e horário para a realização da entrevista. As entrevistas serão realizadas no campus Florianópolis do IFSC ou em local onde for mais fácil para o participante. Não é obrigatória a participação na pesquisa, facultando ao participante o direito de não responder a todas as perguntas se assim o desejar.

O(a) Senhor(a) e seu/sua acompanhante não terão despesas e nem serão remunerados pela participação na pesquisa. Todas as despesas decorrentes de sua participação serão ressarcidas. Em caso de danos decorrentes da pesquisa, será garantida a indenização.

Os riscos deste procedimento serão mínimos devido à pesquisa em questão não submeter os participantes a experimentos e/ou situações onde possa haver dano à saúde ou maiores constrangimentos. Ainda assim se o Senhor(a) não se sentir confortável ao responder algum dos questionamentos, poderá, por livre iniciativa, retirar-se da pesquisa a qualquer momento conforme previsto neste termo de consentimento livre esclarecido.

A sua identidade será preservada, pois a identificação de cada indivíduo na entrevista destina-se única e exclusivamente para controle interno da pesquisa, não havendo qualquer posterior publicação ou menção a nomes.

Os benefícios e vantagens em participar deste estudo serão promover a ergonomia participativa, através de um importante processo de estruturação e de construção da unidade e da identidade da instituição. Cativando nas pessoas mais motivação, mais respeito e zelo pelo bem público, assim como estar sempre avaliando e atualizando a estrutura e a forma como se dá a comunicação entre a instituição e a própria comunidade acadêmica.

As pessoas que estarão acompanhando os procedimentos serão os pesquisadores Felipe Adriano Wojcikiewicz, estudante de mestrado e seu orientador o Prof. Dr. Elton Moura Nickel.

O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento.

Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida através da não-identificação do seu nome, a não ser para controle interno do pesquisador conforme citado anteriormente.

Este termo de consentimento livre e esclarecido é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o sujeito participante da pesquisa.

NOME DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL PARA CONTATO: FELIPE ADRIANO  
WOJCIKIEWICZ  
NÚMERO DO TELEFONE: 48 988022503

ENDEREÇO: AVENIDA MAURO RAMOS, 950, CENTRO, FLORIANÓPOLIS  
ASSINATURA DO PESQUISADOR:

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEPESH/UDESC  
Av. Madre Benvenuta, 2007 – Itacorubi – Florianópolis – SC -88035-901  
Fone/Fax: (48) 3664-8084 / (48) 3664-7881 - E-mail: [cepsh.reitoria@udesc.br](mailto:cepsh.reitoria@udesc.br) /  
[cepsh.udesc@gmail.com](mailto:cepsh.udesc@gmail.com)

CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa  
SEPN 510, Norte, Bloco A, 3º andar, Ed. Ex-INAN, Unidade II – Brasília – DF- CEP: 70750-521  
Fone: (61) 3315-5878/ 5879 – E-mail: [conepe@saude.gov.br](mailto:conepe@saude.gov.br)

#### TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso

\_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

Local: \_\_\_\_\_

Data:

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.