

ANÁLISE DAS EMENTAS DAS DISCIPLINAS DE ERGONOMIA NOS CURSOS DE DESIGN NO BRASIL

ANALYSIS OF CURRICULUM CONTENT ABOUT ERGONOMICS IN UNDERGRADUATE DESIGN PROGRAMMES IN BRAZIL

*Tiago André da Cruz*¹

*Alexandre Amorim dos Reis*²

Resumo

Esta pesquisa apresenta uma análise das atribuições das áreas da ergonomia nas ementas das disciplinas dos cursos de Design no Brasil. Por pesquisa documental foram reunidos currículos de instituições que iniciaram suas atividades nos 25 primeiros anos de ensino superior em design, resultando em uma amostra de 16 cursos precursores. Esses currículos foram analisados em relação às atribuições das principais áreas da Ergonomia, tratadas em revisão bibliográfica. Foram analisados por estatística descritiva com o auxílio de gráficos e quadros visuais para obter um diagnóstico atual do ensino da Ergonomia no Design. Os resultados mostram que os cursos se concentram em atribuições pontuais das ergonomias Física e da Cognitiva e se esvaecem em atribuições estruturais, procedimentais e políticas da Ergonomia Organizacional.

Palavras-chave: Fatores humanos; ergonomia; currículo; design.

Abstract

This paper presents how Ergonomics is present on curriculum content of Design undergraduate programs in Brazilian Universities. The sample consisted of 17 pioneer institutions founded during the first 25 years of design courses in Brazil. Curriculum available on-line or gathered over email exchanges were analyzed considering their syllabus content related to the attributions of the main areas of Ergonomics, previously presented in literature review. Descriptive statistics, visual charts and graphs were used in order to analyze the data and to obtain a characterization of the current situation of the programs. The results show that the courses are mainly focused on particular attributions of Physical and Cognitive Ergonomics and lack of structural, procedural and political attributions of macro ergonomics.

Key-words: Human factors; ergonomics; curriculum; design.

¹ tiagoitajai@gmail.com

² alexandre.a.reis@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Ergonomia é a ciência que se preocupa com a adaptação do trabalho ao ser humano. O trabalho, neste caso, pode ser definido como toda relação entre o ser humano e uma atividade produtiva. Tal ciência planeja e projeta essa relação (IIDA, 2018).

Os designers se ocupam da ergonomia de interfaces, produtos, serviços e sistemas para que os mais diferentes artefatos sejam mais adaptados à fisiologia e à cognição, bem como à organização do trabalho humana (SZNELWAR, 2015). É importante destacar o caráter fundamental da Ergonomia na formação do designer, disciplina curricular basilar que se integra à própria ação de produzir design.

Para IEA (*International Ergonomics Association*), a ergonomia se divide em três grandes áreas: ergonomia física, cognitiva e organizacional (VIDAL, 2000). A primeira se ocupa da postura no ambiente de trabalho, do manuseio de ferramentas, dos movimentos repetitivos, dos distúrbios musculoesqueléticos, dos postos de trabalho e da saúde e segurança de usuários de produtos e trabalhadores. A segunda, da carga de trabalho mental, da tomada de decisão, do desempenho especializado, da interação humano-computador, do estresse ocupacional e dos treinamentos relacionados a trabalhos com sistemas. A terceira, da comunicação entre os profissionais da organização, dos projetos de trabalho, da programação do trabalho em grupo, do projeto participativo, do trabalho cooperativo, da cultura organizacional, da gestão da qualidade e das organizações (CORRÊA & BOLETTI, 2015).

As últimas décadas do séc. XX apresentaram muitas mudanças; o avanço da tecnologia da computação, das telecomunicações e de automação; as modificações demográficas, os novos valores pessoais em relação ao trabalho, o aumento da competição global e os litígios baseados em falta de ergonomia e segurança fizeram que o escopo da Ergonomia tivesse que ser repensado para abarcar novas problemas e possibilidades (HENDRIK & KLEINER, 2006).

A Ergonomia não mais se limita ao posto de trabalho físico ou à interface digital dos dispositivos utilizados pelo trabalhador, ela engloba também organização e a sociedade em que este trabalhador está inserido. Neste contexto, é necessário investigar como o design compreende e insere em seus cursos superiores no Brasil, estas novas preocupações e atribuições da Ergonomia.

O objetivo desta pesquisa é identificar como as atribuições das áreas da Ergonomia estão presentes nos cursos de Design do Brasil pela análise das ementas das instituições de ensino mais tradicionais do país. Neste sentido, o ensino da Ergonomia pode ser mais bem compreendido para que os cursos de Design possam repensar os seus currículos para que eles reflitam as mudanças da própria Ergonomia.

Esta pesquisa pode ser classificada sob diferentes pontos de vista. Do ponto de vista da natureza, a pesquisa é básica por buscar conhecimento sobre uma especificidade do ensino da ergonomia (GIL, 2007). Da abordagem do problema é qualitativa por analisar os conteúdos textuais presentes nas ementas dos cursos e quantitativa por aplicar estatística descritiva para explicar e apresentar os resultados de suas análises. Dos objetivos é exploratória, porque visa proporcionar maior proximidade com o problema e busca conhecer a realidade existente. Dos procedimentos técnicos, é constituída por revisão bibliográfica e pesquisa documental (GIL, 2007), visto que a etapa de fundamentação teórica faz um levantamento bibliográfico de autores basilares que fun-

damenta as atribuições de cada uma das áreas da ergonomia e o levantamento de documentos identifica as atribuições de suas áreas em planos de ensino, programas de disciplinas e currículos disponibilizados pelas instituições de ensino para então, realizar um diagnóstico sobre o ensino da Ergonomia nos cursos de Design do Brasil.

2 ERGONOMIA

A Ergonomia tem ampliado suas áreas de atuação e desenvolveu seus próprios métodos de pesquisa e aplicação (FALZON, 2018; HENDRICK & KLEINER, 2006; IIDA, 2018). Ela tem sido cada vez pesquisada na Academia e mais utilizada pelas empresas. Universidades e grupos de pesquisa têm ampliado seu alcance e aprofundado seus conhecimentos. E empresas têm empregado a Ergonomia não só nos desenvolvimentos de seus produtos, mas também como um instrumento de melhorias organizacionais.

Para a IEA, a Ergonomia é:

[...] a disciplina científica que visa a compreensão fundamental das interações entre os seres humanos e outros componentes de um sistema, e a profissão que aplica princípios teóricos, dados e métodos com o objetivo de otimizar o bem-estar das pessoas e o desempenho global dos sistemas. (FALZON, 2018; IIDA, 2108)

O sistema fundamental da Ergonomia é o humano-máquina-ambiente e cada uma de suas partes se fundamenta em tipos de conhecimentos diferentes. Para a primeira parte, física, química e estatística; para a segunda, mecânica, eletrônica e informática; e para a terceira, biologia, fisiologia, anatomia, biomecânica, psicologia, sociologia e antropologia (IIDA, 2018). As relações entre humano e máquina são atribuições das ergonômias física e cognitiva, enquanto entre humano e organização são da ergonomia organizacional, também chamada de macro ergonomia. As áreas e atribuições de cada área da Ergonomia, identificados por letras, são apresentadas no Quadro 1.

A Ergonomia Física, para Iida (2018), ocupa-se com as características relacionadas às atividades físicas do trabalho; dentre elas a anatomia humana, a antropometria, a fisiologia e a biomecânica. Para a IEA (2019), ela se preocupa com posturas de trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho, layout do local de trabalho, segurança e saúde. Para Vidal (2000) ela busca adequar exigências do trabalho realizado aos limites e capacidades do corpo, através dos projetos de interfaces de informação e de acionamentos adequadas para o relacionamento físico ser humano-máquina. Sua utilidade está na resolução de problemas enfrentados em postos de trabalho, problemas antropométricos e posturais encontrados em todos os setores produtivos. E sua aplicabilidade se destina principalmente ao projeto de postos de trabalho e especificações ambientais.

A Ergonomia Cognitiva, para Iida (2018), ocupa-se dos processos mentais relacionados com as interações entre pessoas e outros elementos de um sistema; dentre elas a percepção, a memória, o raciocínio e a resposta motora. Segundo a IEA (2019), dentre suas preocupações estão carga de trabalho mental, tomada de decisão, desempenho qualificado, interação humano-computador, confiabilidade humana, estresse no trabalho e treinamento. Vidal (2000) mostra que trabalhadores não são simples executantes de um trabalho físico, mas também possuem competência e organização para o trabalho, capazes de articular pensamentos em suas tarefas. Desta forma, a Ergono-

nia Cognitiva busca adequar as informações de natureza simbólica para as condições humanas de perceber, representar, recuperar e usar informações na relação ser humano-máquina. Sua utilidade está na mobilização operatória das capacidades mentais do trabalhador; e sua aplicabilidade busca a otimização da usabilidade de interfaces, da confiabilidade humana, da otimização da operação, da formação e do treinamento de novos trabalhadores, e, no estabelecimento e manutenção de sistemas de comunicação mais seguros e eficientes.

Quadro 1 - Áreas e atribuições de cada área da Ergonomia

	Física	Cognitiva	Organizacional
a	Anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica.	Percepção, memória, raciocínio e resposta motora.	Estruturas, processos e políticas das organizações.
b	Posturas de trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho, layout do local de trabalho.	Carga de trabalho mental, tomada de decisão, desempenho qualificado, interação humano-computador, confiabilidade humana, estresse no trabalho e treinamento.	Comunicação, gerenciamento de recursos da equipe, projeto de trabalho, alocações de horários de trabalho, trabalho em equipe, design participativo, ergonomia participativa, trabalho cooperativo, novos paradigmas de trabalho, organizações virtuais, teletrabalho e gerenciamento de qualidade.
c	Projeto de postos de trabalho e especificações ambientais no relacionamento físico ser humano-máquina.	Projeto de interfaces e de sistemas de informações na relação comunicacional ser humano-máquina.	Projeto do trabalho, modelagem de processos, análise de requisitos a elaboração de roteiros de mudanças organizacionais ou desenvolvimento de novas organizações no sistema ser humano-máquina-ambiente.

Fonte: Elaborado pelo Autor

A Macro ergonomia é a área da ergonomia que se preocupa com o desenvolvimento e a otimização de sistemas sócio técnicos, que incluem suas estruturas, políticas e processos de organizações. Ela considera questões sociais, culturais, econômicas e ideológicas em uma visão mais global (CORRÊA & BOLETTI, 2015; MONTMOLLIN & DARSE, 2011). Para Bugliani (2007), ela surge a partir da necessidade de se abordar os aspectos organizacionais do trabalho. Lida (2018) apresenta a Ergonomia Organizacional como aquela que se ocupa da otimização de sistemas sócio técnicos que são constituídos pelas estruturas, pelos processos e pelas políticas das organizações. A IEA (2019) apresenta os tópicos com os quais ela se preocupa: comunicação, gerenciamento de recursos da equipe, projeto de trabalho, alocações de horários de trabalho, trabalho em equipe, design participativo, ergonomia participativa, trabalho cooperativo, novos paradigmas de trabalho, organizações virtuais, teletrabalho e gerenciamento de qualidade.

3 ERGONOMIA NOS CURSOS DE DESIGN

As Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Design são definidas pelo CNE (Conselho Nacional de Educação) da Câmara de Educação Superior pela RESOLUÇÃO N° 5, DE 8 DE MARÇO DE 2004 (BRASIL, 2004). Tais diretrizes subordinam a organização de cada curso em Design no Brasil às descrições de perfil, competências e habilidades dos seus formandos, componentes curriculares, ativi-

des complementares e estágios supervisionados curriculares, sistemas de avaliação, monografias, projetos de iniciação científica ou de conclusão de curso, ou ainda outros aspectos relacionados à expectativa do CNE em relação aos cursos, suas dinâmicas e seus resultados.

O Artigo 5º da resolução apresenta conteúdos e atividades que atendam aos eixos interligados de formação no curso de graduação em Design. Estes eixos são:

I - conteúdos básicos: estudo da história e das teorias do Design em seus contextos sociológicos, antropológicos, psicológicos e artísticos, abrangendo métodos e técnicas de projetos, meios de representação, comunicação e informação, estudos das relações usuário/objeto/meio ambiente, estudo de materiais, processos, gestão e outras relações com a produção e o mercado;

II – conteúdos específicos: estudos que envolvam produções artísticas, produção industrial, comunicação visual, interface, modas, vestuários, interiores, paisagismos, design e outras produções artísticas que revelem adequada utilização de espaços e correspondam a níveis de satisfação pessoal;

III - conteúdos teórico-práticos: domínios que integram a abordagem teórica e a prática profissional, além de peculiares desempenhos no estágio curricular supervisionado, inclusive coma execução de atividades complementares específicas, compatíveis com o perfil desejado do formando. (BRASIL, 2004)

A ergonomia não é citada nominalmente pelo Ministério da Educação, entretanto é possível perceber que as atribuições de suas três áreas podem ser encontradas dentro de cada um dos conteúdos apresentados. Nos conteúdos básicos, nos “(...) estudos das relações usuário/objeto/meio ambiente”; nos específicos, em “(...) estudos que envolvam (...) produção industrial, comunicação visual, interface, modas, vestuários, interiores (...) que revelem adequada utilização de espaços e correspondam a níveis de satisfação pessoal”; e, nos teórico-práticos, nos “(...) domínios que integram abordagem teórica e a prática profissional”.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As ementas analisadas foram de cursos presenciais de bacharelado em atividade. Eles foram filtrados pelo Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior do Ministério da Educação (<http://emec.mec.gov.br/>) no dia 16/07/2020. Foram realizadas duas buscas; a primeira pelo nome do curso Design e a segunda por Desenho Industrial. O resultado da primeira busca foi uma tabela com 267 cursos e da segunda com 35.

Como constavam nas tabelas cursos de Design de Moda, Moda e Design de Ambientes, estes foram removidos por não fazerem parte do escopo desta pesquisa, ficando assim somente os cursos com nomenclatura de Comunicação Visual, Design, Design de Produto, Design Digital, Design Gráfico, Design Visual e Desenho Industrial, Desenho Industrial – Programação Visual e Desenho Industrial – Projeto de Produto. Também foram removidas instituições que apareceram mais de uma vez por contar com cursos de Design em mais de uma localidade e um quadro final com todas as buscas foi montado.

Deste quadro foram selecionados os cursos que possuem como data de ato de

criação, ou data de início de funcionamento, de 1963 até 1988, compreendendo os 25 primeiros anos de ensino superior de Design no Brasil e selecionados os cursos que, por seu pioneirismo e tradição, influenciaram todos os demais cursos criados posteriormente no país. O Quadro 2 mostra as instituições de ensino superior, suas siglas, seus cursos com os nomes atuais e datas de início de seu funcionamento.

Quadro 2 - Instituições e cursos dos 25 primeiros anos do ensino superior em Design ou Desenho Industrial no Brasil que ainda estão em atividade

Instituição(IES)	Sigla	Nome atual do Curso	Início
Universidade Federal da Bahia	UFBA	Design – Programação Visual	1961
Universidade do Estado de Minas Gerais	UEMG	Design de Produto	1963
		Design Gráfico	
Faculdade Armando Alvares Penteado	FA-FAAP	Design - Ênfase em Design de Produto	1967
		Design - Ênfase em Design Gráfico	
Universidade do Estado do Rio de Janeiro	UERJ	Design	1969
Universidade Presbiteriana Mackenzie	MACKENZIE	Design	1970
Universidade Federal do Rio de Janeiro	UFRJ	Curso de Graduação em Comunicação Visual Design	1971
		Habilitação de Graduação em Desenho Industrial - Projeto do Produto	
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	PUC-RIO	Design – Comunicação Visual	1971
		Design – Projeto de Produto	
Universidade Federal de Uberlândia	UFU	Design	1972
Universidade de Franca	UNIFRAN	Design de Produto	1972
		Design Gráfico	
Universidade Federal de Pernambuco	UFPE	Design	1973

Universidade Universus Veritas Guarulhos	Univeritas UNG	Design	1974
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	UNESP	Design - habilitação em Design de Produto	1974
		Design - habilitação em Design Gráfico	
Universidade Federal do Paraná	UFPR	Design de Produto	1975
		Design Gráfico	
Universidade Federal do Maranhão	UFMA	Design	1976
Universidade Federal de Campina Grande	UFCG	Design	1978
Universidade Federal de Santa Maria	UFSM	Desenho Industrial	1981
Centro Universitário Belas Artes De São Paulo	FEBASP	Design de Produto	1984
		Design Gráfico	
Universidade do Estado da Bahia	UNEB	Design	1986
Universidade Federal do Amazonas	UFAM	Design	1987
Universidade Pitágoras Unopar	UNOPAR	Desenho Industrial	1988

Fonte: Elaborado pelo Autor

Os currículos dos cursos foram coletados em seus *websites* ou solicitados por *e-mail* quando não disponíveis. Posteriormente foram analisados integralmente para que quaisquer ementas das disciplinas que contivessem tópicos das áreas de Ergonomia pudessem ser armazenadas e organizadas. Este processo ocorreu nos dias 17 e 18 de julho de 2020.

Ainda que em atividade, o curso de Design da Universidade Pitágoras UNOPAR possui status de funcionamento em extinção, por isso foi desconsiderado nas análises seguintes. E como FA-FAAP, UNIFRAM, FEBASP não disponibilizaram seus currículos em seus *websites* e não responderam aos *e-mails*, não foi possível fazer a análise destas instituições. Assim, a amostra analisada foi de 16 instituições.

Como a ergonomia não é nominalmente citada conteúdos e atividades que atendam aos eixos interligados de formação no curso de graduação em Design, cada curso nomeia suas disciplinas e conteúdo das ementas de forma diferenciada. Foram encontradas disciplinas com atribuições de ergonomia com os seguintes títulos: Ergonomia I, II e III; Metodologia de Projeto; Psicologia Percepção e Forma I, II e III; Ergonomia Cognitiva; Tecnocultura; Fundamentos Matemático e Físicos do Design I; Projeto 2, 3, IV, V e 6; Ferramentas Materiais e Processos do Design; Teoria do Design III; Ergonomia do Produto I e II; Psicologia e Percepção e Ergonomia Informacional; Ergonomia e Usabilidade; Ergonomia Aplicada ao Design I; Ergonomia Aplicada ao Produto; Sistemas e Estratégias 2 e 5; Métodos e Processos; Princípios Ergonômicos; Ergonomia e Projeto

do Produto; Ergonomia Informacional e HCI; Psicologia Aplicada ao Desenho Industrial; Semiótica e Cognição; Neurociências, Comportamento E Consumo; Antropometria para Transportes, Interfaces, Teoria Semiótica e Percepção em Design.

Os dados foram organizados de acordo com padrão do Quadro 3. E, para ilustrar, um exemplo de como foram organizadas as instituições, os nomes de seus cursos, os *links* para a referência dos currículos, os títulos das disciplinas e as ementas pode ser conferido no Quadro 4.

Para a avaliação das atribuições das áreas da ergonomia nas ementas das disciplinas dos cursos de Design foram consideradas as três atribuições de cada área trazidas e abordadas na revisão bibliográfica apresentada previamente no Quadro 1. E, cada uma destas recebeu uma letra minúscula como código e para cada um deles foi apontado o valor de +1, como pode ser visto no Quadro 5.

Quadro 3 - Organização das ementas das disciplinas das instituições de ensino

Instituição	
Nome do Curso	
Link para o programa pedagógico do curso	
Disciplina de Ergonomia A	Descrição da ementa da disciplina de Ergonomia A
Disciplina de Ergonomia B...	Descrição da ementa da disciplina de Ergonomia B...
Disciplina de Ergonomia N	Descrição da ementa da disciplina de Ergonomia N

Fonte: Elaborado pelo Autor

Quadro 4 – Exemplo de organização das ementas das disciplinas das instituições de ensino

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)	
Design	
http://www.ufma.br/portalUFMA/arquivo/hKw6VcXZCQXzSwE.pdf	
Princípios Ergonômicos 60h	Estudo de aspectos históricos, conceituação, fases e ênfases da ergonomia, apresentando temas atuais de pesquisa em ergonomia e produção dos ergonomistas, considerando o Sistema-Homem-Tarefa-Máquina (SHTM). Estudo do homem considerando sua Anatomia, Fisiologia, Antropometria e Biomecânica, visando o inter-relacionamento sistemático com a máquina, voltado para o desempenho das suas atividades.
Ergonomia e Projeto do Produto 90h	Histórico sobre a evolução dos objetos, destacando a participação da ergonomia na função prática/uso em desenvolvimento de projetos produtos. Conceitos e aplicações sobre Ergonomia do Produto e Ergonomia do Consumo. Métodos e técnicas de projeção e avaliação ergonômica de produtos. Definições sobre requisitos ergonômicos que devem ser levados em consideração durante o desenvolvimento de projetos de produtos e estações de trabalho. Características inerentes a Manejo, Controles e Motores, Assentos, Bancadas e Arranjo físico como ferramentas de trabalho. Projeção e avaliação ergonômica de produtos.
ERGONOMIA INFORMACIONAL E HCI 60h	Definições sobre requisitos ergonômicos que devem ser levados em consideração durante o planejamento gráfico de sinalizações. Definições sobre requisitos ergonômicos que devem ser levados em consideração para o planejamento gráfico e usabilidade de interfaces que envolvam Interação Homem-Computador.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Cada ementa, de cada instituição, teve seu conteúdo analisado e se houvesse correspondência entre seu conteúdo e uma das atribuições das áreas da ergonomia, então a parte deste conteúdo seria posicionado de acordo com sua atribuição na posição específica do quadro de Organização dos conteúdos das ementas de acordo com

as atribuições de cada área da Ergonomia de acordo com sua instituição. Um exemplo de análise dos conteúdos pode ser visto no Quadro 6.

Quadro 5 - Organização dos conteúdos das ementas de acordo com as atribuições de cada área da Ergonomia

Instituição			
Física	a	Conteúdo da ementa das disciplinas que se relaciona com: Anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica.	+1
	b	Conteúdo da ementa das disciplinas que se relaciona com: Posturas de trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho, layout do local de trabalho.	+1
	c	Conteúdo da ementa das disciplinas que se relaciona com: Projeto de postos de trabalho e especificações ambientais no relacionamento físico ser humano-máquina.	+1
Cognitiva	a	Conteúdo da ementa das disciplinas que se relaciona com: Percepção, memória, raciocínio e resposta motora.	+1
	b	Conteúdo da ementa das disciplinas que se relaciona com: Carga de trabalho mental, tomada de decisão, desempenho qualificado, interação ser humano-computador, confiabilidade humana, estresse no trabalho e treinamento.	+1
	c	Conteúdo da ementa das disciplinas que se relaciona com: Projeto de interfaces e de sistemas de informações na relação comunicacional ser humano-máquina	+1
Organizacional	a	Conteúdo da ementa das disciplinas que se relaciona com: Estruturas, processos e políticas das organizações	+1
	b	Conteúdo da ementa das disciplinas que se relaciona com: Comunicação, gerenciamento de recursos da equipe, projeto de trabalho, alocações de horários de trabalho, trabalho em equipe, design participativo, ergonomia participativa, trabalho cooperativo, novos paradigmas de trabalho, organizações virtuais, teletrabalho e gerenciamento de qualidade.	+1
	c	Conteúdo da ementa das disciplinas que se relaciona com: Projeto do trabalho, modelagem de processos, análise de requisitos a elaboração de roteiros de mudanças organizacionais ou desenvolvimento de novas organizações no sistema ser humano-máquina-ambiente.	+1

Quadro 6 – Exemplo de organização dos conteúdos das ementas de acordo com as atribuições de cada área da Ergonomia

UFMA			
Física	a	Estudo do homem considerando sua Anatomia, Fisiologia, Antropometria e Biomecânica, visando o inter-relacionamento sistemático com a máquina, voltado para o desempenho das suas atividades.	+1
	b	Estudo de aspectos históricos, conceituação, fases e ênfases da ergonomia, apresentando temas atuais de pesquisa em ergonomia e produção dos ergonomistas, considerando o Sistema-Homem-Tarefa-Máquina (SHTM). Histórico sobre a evolução dos objetos, destacando a participação da ergonomia na função prática/uso em desenvolvimento de projetos produtos. Características inerentes a Manejo, Controles e Mostradores, Assentos, Bancadas e Arranjo físico como ferramentas de trabalho.	+1
	c	Conceitos e aplicações sobre Ergonomia do Produto e Ergonomia do Consumo. Métodos e técnicas de projeção e avaliação ergonômica de produtos. Definições sobre requisitos ergonômicos que devem ser levados em consideração durante o desenvolvimento de projetos de produtos e estações de trabalho. Projeção e avaliação ergonômica de produtos.	+1
Cognitiva	a		
	b	Estudo de aspectos históricos, conceituação, fases e ênfases da ergonomia, apresentando temas atuais de pesquisa em ergonomia e produção dos ergonomistas, considerando o Sistema-Homem-Tarefa-Máquina (SHTM).	+1
	c	Definições sobre requisitos ergonômicos que devem ser levados em consideração durante o planejamento gráfico de sinalizações. Definições sobre requisitos ergonômicos que devem ser levados em consideração para o planejamento gráfico e usabilidade de interfaces que envolvam Interação Homem-Computador.	+1

Obj.	a		
	b		
	c		

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

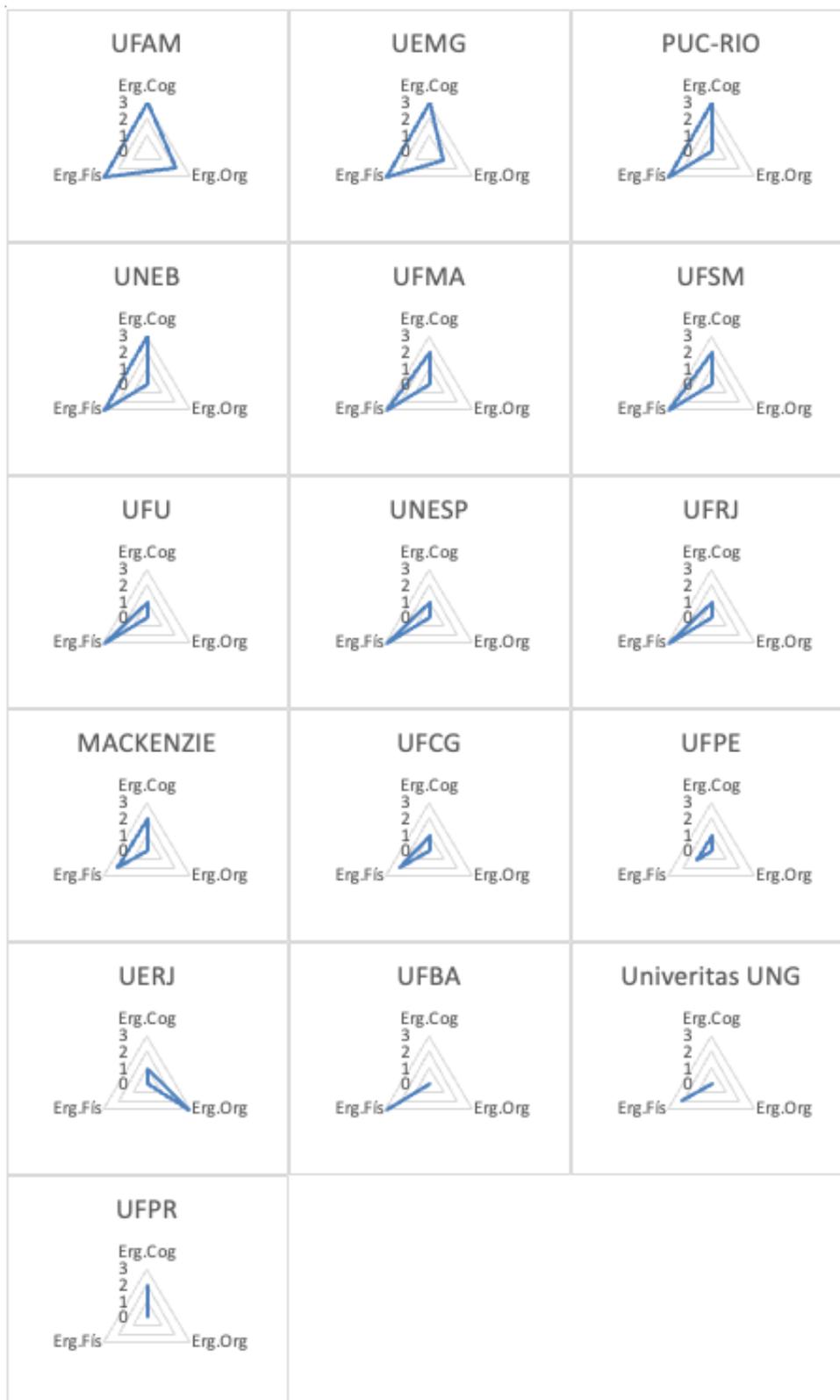
Para comparar os resultados das diferentes áreas da ergonomia, foi criado o Quadro 7 com os resultados dos conteúdos das ementas de acordo com as atribuições.

Quadro 7 – Resultados dos conteúdos das ementas de acordo com as atribuições das áreas da Ergonomia

Área	Física			Cognitiva			Organizacional			
	Atribuição	a	b	c	a	b	c	a	b	c
UFMA	+1	+1	+1		+1	+1				
UFU	+1	+1	+1		+1					
UFAM	+1	+1	+1	+1	+1	+1		+1	+1	
PUC-RIO	+1	+1	+1	+1	+1	+1				
UNESP	+1	+1	+1		+1					
UEMG	+1	+1	+1	+1	+1	+1				+1
UFSM	+1	+1	+1	+1	+1					
UNEB	+1	+1	+1	+1	+1	+1				
UERJ				+1			+1	+1	+1	
UFBA	+1	+1	+1							
UFRJ	+1	+1	+1		+1					
MACKENZIE	+1	+1		+1	+1					
UFPR				+1	+1					
Univeritas UNG	+1		+1							
UFCE	+1	+1		+1						
UFPE		+1			+1					

Para facilitar a visualização dos dados foram criados gráficos radiais para os resultados de todas as instituições. Os gráficos apresentam coordenadas para as pontuações das ergonômias Física, Cognitiva e Organizacional que podem variar de zero a três. Assim, quanto maior o triângulo formado pelas pontuações, mais abrangente é o escopo da ergonomia nos cursos de design da instituição de acordo com as atribuições utilizadas nesta pesquisa. Os gráficos foram ordenados de acordo com a abrangência e podem ser conferidos na Figura 1.

Figura 1 – Pontuações das áreas nos cursos de Design



Fonte: Elaborado pelo Autor

A UFAM, com seu curso de Design, foi a instituição que apresenta maior abrangência da ergonomia. Na Ergonomia Física (+3), inclui “[...] a ergonomia no desenho de produto: antropometria”, “aspectos históricos, conceitos, características e desenvolvimento da ergonomia; noções gerais de ergonomia; [...]. Os sistemas homem-máquina. Ambiente físico de trabalho. [...] ambiente de trabalho principais componentes do trabalho.” e “Métodos e técnicas de Intervenção em Ergonomia. Projeto e transformação de produto.”; na Cognitiva (+3), “Origem história da percepção: o seu percurso. Principais contribuições teóricas. A configuração da prática do estudo da psicologia como forma de apoio para a formação profissional em design gráfico.”, “[...] a ergonomia no desenho de produto: carga de trabalho e ambiente de trabalho principais componentes do trabalho; [...] noções gerais de ergonomia; [...]. Os sistemas homem-máquina.”; e na Organizacional (+2), “Avaliação dos conceitos. Métodos e técnicas de Intervenção em Ergonomia. [...] Ergonomia, tecnologia e saúde no trabalho. [...] Projeto e transformação de organizações.”

Os cursos de Design de Produto e Design Gráfico da UEMG também abrangem as três áreas da ergonomia nos conteúdos de suas ementas. Seu resultado foi de +3 para Física e +3 para Cognitiva e +1 para Organizacional. Esta última contempla o projeto do trabalho na “Adaptação do trabalho ao ser humano em função de suas capacidades anatômicas, fisiológicas e psicológicas.”

Vale ressaltar que a UFAM, a UEMG e a UERJ são as únicas instituições que pontuaram para macro ergonomia e abordam a Ergonomia Organizacional em suas ementas.

O curso de Design – Comunicação Visual e Projeto de Produto da PUC-RIO e o de Design da UNEB obtiveram os mesmos resultados de +3 para as ergonomias físicas e cognitivas.

Resultados iguais também foram encontrados no Design da UFMA e no Desenho Industrial da UFSM. Ambas as instituições obtiveram +3 para Física, +2 para Cognitiva. A primeira não apresenta atribuições de “Percepção, memória, raciocínio e resposta motora”; e a segunda de “Projeto de interfaces e de sistemas de informações na relação comunicacional homem-máquina” em suas ementas.

O Design da UFU, os cursos de Design com habilitação em Produto e Gráfico da UNESP e os cursos de Projeto de Produto e Comunicação Visual da UFRJ obtiveram +3 para Física e +1 para Cognitiva. Dentre as atribuições da ergonomia cognitiva, a UFU, a UNESP e a UFRJ, respectivamente, contemplam somente “Noções de percepção e processamento de informações”, “Ergonomia Informacional” e “[...] dispositivos de informação e controles”.

O Design da Mackenzie e o Design da UFCG obtiveram +2 para Física; e, enquanto o primeiro obteve +2 para Cognitiva, o segundo obteve +1. O Design da UFPE obteve o resultado de +1 tanto para Física, quanto para Cognitiva.

O Design da UERJ não pontuou para Física, entretanto obteve +1 para Cognitiva e +3 para Organizacional, sendo o único a alcançar a pontuação máxima para esta área. Dentre as atribuições presentes em suas ementas estão “Fluxogramas de processos de serviço; técnicas de [...] grupos de interesse; formas de organização econômica – tradição, comando e mercado; macroeconomia, microeconomia e organização industrial”, “[...] fundamentos e características do design participativo e colaborativo; formas de envolvimento de usuários e outros grupos de interesse; [...] processos em equipes; [...]

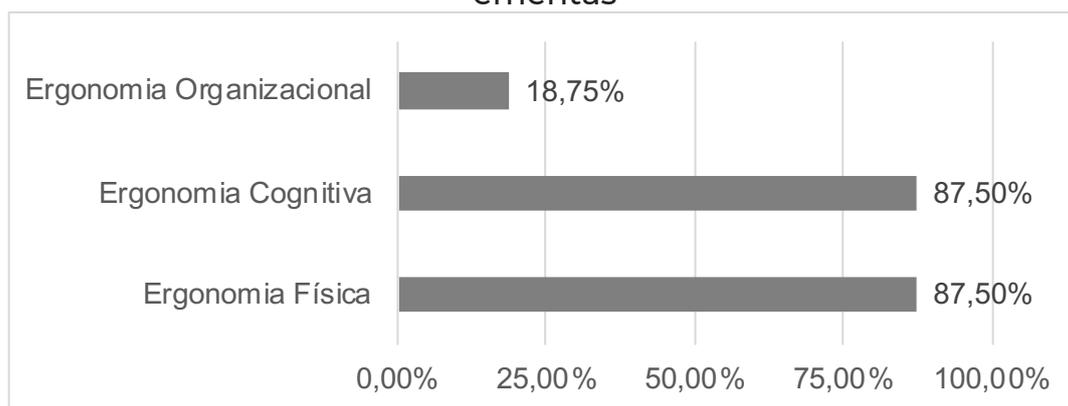
projeto colaborativo”, “prototipagem de relações de serviço de base tecnológica ou interpessoal; identificação de oportunidades de projeto; modelagem de negócios”.

O Design – Programação Visual da UFBA e o Design da Univeritas UNG pontuaram somente para Física, respectivamente +3, e +2. E o Design de Produto e Gráfico da UFPR também pontuou somente em uma área, sendo +2 para Cognitiva.

Analisados os resultados compartimentalizados de cada instituição, também é importante a análise dos cursos de forma integralizada. Dentre as áreas, a Física e Cognitiva estão presentes na maioria das instituições, em 14 das 16 ou 87,5%. Elas não se encontram, respectivamente na UERJ e UFPR para a primeira e UFBA e Univeritas UNG para a segunda. A Organizacional está presente em uma minoria, em 3 das 16 ou 18,75%, sendo elas: UFAM, UEMG e UERJ. Os números vistos no Gráfico 1 representam que a ergonomia dos cursos de Design está majoritariamente direcionada aos elementos humano-máquina, em projetos de interfaces gráficas e de produtos, desconsiderando os elementos de humano-ambiente, em projetos de trabalho sob a perspectiva organizacional da macro ergonomia.

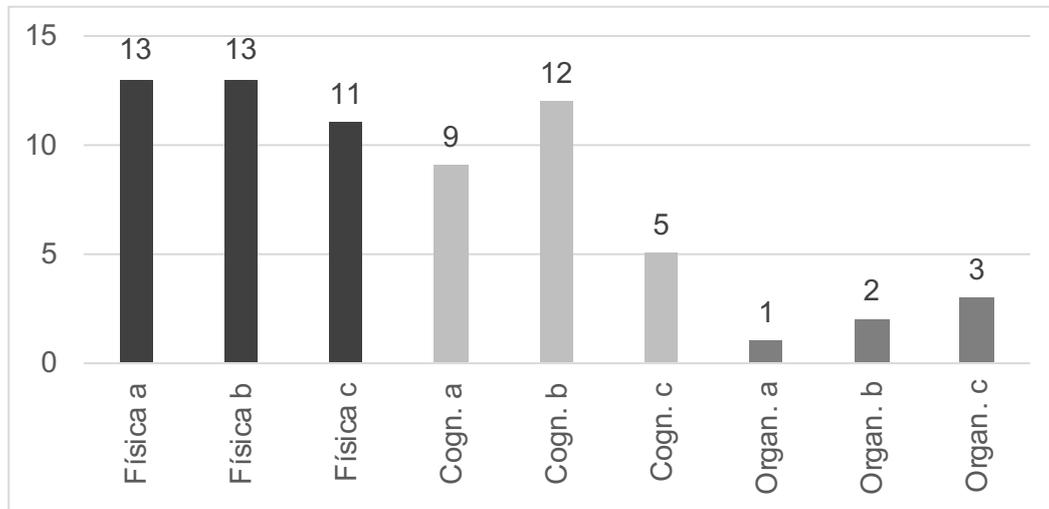
Outra análise integralizada é o resultado das pontuações de cada uma das atribuições das áreas como visto no Gráfico 2. As atribuições mais presentes são as letras a e b da Ergonomia Física, ambas somando 13 pontos. São elas: a) Anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica; e, b) Posturas de trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho, layout do local de trabalho. A atribuição letra b (Carga de trabalho mental, tomada de decisão, desempenho qualificado, interação humano-computador, confiabilidade humana, estresse no trabalho e treinamento), da Ergonomia Cognitiva segue com 12 pontos e, mais uma letra da Física, a letra c (Projeto de postos de trabalho e especificações ambientais no relacionamento físico ser humano-máquina), aparece em seguida com 11 pontos. Assim, 3 das 4 atribuições da ergonomia mais presentes nos cursos pertencem à Ergonomia Física.

Gráfico 1 - Percentagem de cursos que abordam as áreas da Ergonomia em suas ementas



Fonte: Elaborado pelo Autor

Gráfico 2 - Pontuações das atribuições das áreas da Ergonomia encontradas as ementas dos cursos analisados

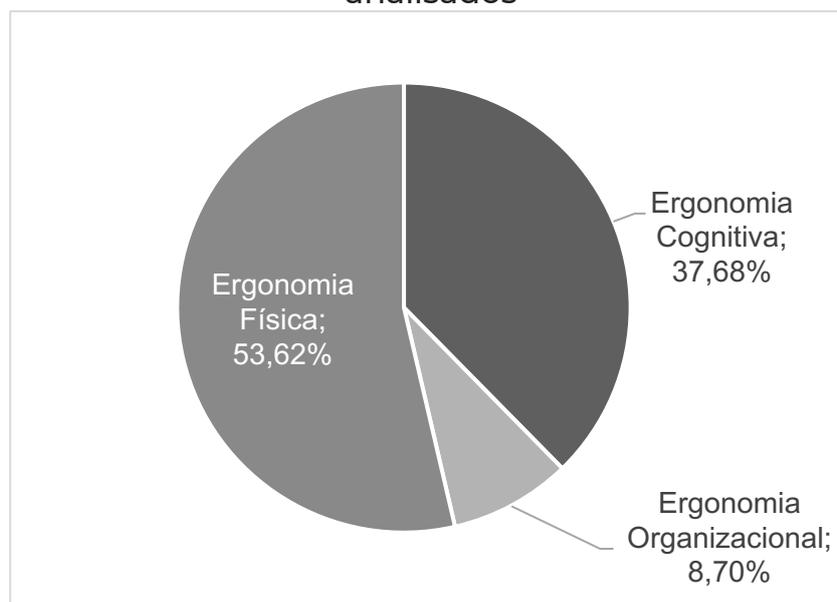


Fonte: Elaborado pelo Autor

A Organizacional, além de estar presente em poucos cursos, está presente de forma desigual. Vale lembrar que a UFAM contabiliza +2, a UEMG +1 a UERJ por +3 do total de 6 pontos. Assim, a UERJ possui 50% das atribuições presentes nos conteúdos da Ergonomia Organizacional de todas as ementas analisadas.

A soma de todos os pontos da Física é 37, da Cognitiva é 26 e da Organizacional; o que resulta respectivamente em 53,62%, 37,68% e 8,70%. Com o auxílio do Gráfico 3, percebe-se a preponderância da Ergonomia Física nas atribuições encontradas nas ementas, seguida da Cognitiva e, por último, da Organizacional. Esta análise também corrobora a falta de presença nos cursos de atribuições estruturais, processuais e políticas da ergonomia nas organizações.

Gráfico 3 - Pontuações das áreas da Ergonomia encontradas as ementas dos cursos analisados



Fonte: Elaborado pelo Autor

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo faz uma análise das ementas das disciplinas relacionadas à Ergonomia dos cursos de Design pioneiros no Brasil. Por seu pioneirismo, estes cursos são referência para todos os outros que surgiram posteriormente no país e por isso, podem ser considerados como cursos de tradição na formação de designers.

O que se pode perceber é que, até então, mesmo tais cursos estão concentrados principalmente nas atribuições pontuais das ergonomias física e cognitiva. Tais áreas são de fundamental importância para os projetos de design gráfico e de produto, quando estes se preocupam com as interfaces de produtos e serviços e devem continuar sendo estudados de forma aprofundada pelos alunos de design. Entretanto, ainda há muito a se percorrer para que a Ergonomia Organizacional tenha atribuições estruturais, processuais e políticas ergonômicas estudadas pelos alunos de design no país, da mesma forma que estudam as atribuições anatômicas, antropométricas, fisiológicas e biomecânicas da primeira e as perceptivas, motoras, mnemônicas e racionais da segunda.

Este artigo atinge seu objetivo ao apresentar a alunos, professores e instituições de ensino um diagnóstico do estado do ensino da Ergonomia nos mais tradicionais cursos de design do país. Apresentada a deficiência do ensino da Ergonomia Organizacional, a possibilidade de utilizar a análise e o diagnóstico realizados, como abordado neste artigo, para propor reflexões em relação à formação superior em Design é uma dentre muitas outras possibilidades de contribuição para que a própria Ergonomia alcance seus resultados para além das demandas pontuais e projetuais, integrando-se mais profundamente às ações estratégicas das organizações.

Da mesma forma que a ergonomia ampliou seus horizontes, do chão da fábrica à alta diretoria, do trabalho braçal ao trabalho intelectual; o design também ampliou os seus domínios de projetos de novos produtos e serviços ao desenvolvimento de negócios e organizações inovadoras. E uma das formas com que o design pode se tornar mais estratégico em níveis mais altos na hierarquia das organizações é pela utilização da Ergonomia Organizacional. Sendo assim, mostra-se pertinente que as instituições de ensino possam repensar seus currículos em relação às atribuições e às áreas da Ergonomia, para que o design possa abarcar os escopos da Ergonomia de forma mais ampla e macro.

Essa pesquisa contribuiu para o reconhecimento de um retrato de parte do ensino da Ergonomia na formação em design no país, para a discussão de novas perspectivas dos escopos desse ensino e pode servir como base para futuros estudos, experiências e estudos de caso no ensino da ergonomia. É o início da abordagem de uma questão que merece ser pesquisada com ainda mais profundidade, mas que, a partir das considerações aqui apresentadas, aponta para a benéfica e promissora integração da Ergonomia de forma cada vez mais abrangente e completa no Design brasileiro.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO- CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR - **RESOLUÇÃO Nº 5, DE 8 DE MARÇO DE 2004.** (*) (**). Disponível em <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces05_04.pdf> Acesso em 08 de agosto de 2020.
- BUGLIANI, R. O. **Macroergonomia:** um panorama do cenário brasileiro. Dissertação (Mestrado em Desenho Industrial) – FAAC – UNESP. Bauru, 2007.
- CORRÊA, Vanderlei M.; BOLETTI, Rosane R. **Ergonomia:** fundamentos e aplicações [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- FALZON, Pierre (Editor). **Ergonomia.** 2ª ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2018.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2010.
- HENDRICK, Hal W.; KLEINER, Brian M. **Macroergonomia:** uma introdução aos projetos de sistemas de trabalho. Rio de Janeiro: Virtual Científica, 2006.
- IIDA, Itiro. **Ergonomia:** projeto e produção [livro eletrônico]. 3ª. ed. São Paulo: Blücher, 2018.
- IEA – *International Ergonomics Association.* **Definition and Domains of Ergonomics.** Disponível em <<https://www.iea.cc/whats/index.html>> Acesso em 08 de junho de 2020.
- MONTMOLLIN, Maurice de; DARSES, Françoise. **A Ergonomia** – 2ª Edição Revista e Aumentada. Lisboa: Instituto Piaget, 2011.
- MORAES, Anamaria de; MON'ALAVÃO, C. **Ergonomia, conceitos e aplicações.** Rio de Janeiro: 2AB, 2000.
- SZNELWAR, Laerte. **Quando trabalhar é ser protagonista e o protagonismo no trabalho** [livro eletrônico] / Laerte Idal Sznelwar. - São Paulo: Blücher, 2015. ISBN 978-85-8039-095-7 (e-book)
- VIDAL, M.C. **Introdução a Ergonomia.** Curso de Especialização em Ergonomia Contemporânea do Rio de Janeiro. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro – 2010.