

# Ergonomia e mobilidade: do pioneirismo ao vanguardismo

## *Ergonomics and mobility: from pioneering to avant-garde*

Iara Sousa Castro  
Sándor Bányai Pereira  
Róber Dias Botelho

**Resumo:** A ergonomia e a mobilidade sempre estiveram nas bases da pesquisa científica realizada na Escola de Design (ED) da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). Investigar estas duas áreas científicas através da óptica do Design é buscar soluções que se orientem pelo micro, pelo macro e pela complexidade do ambiente e das interações humanas. Os seres humanos são complexos por natureza e sua relação e interação com o mundo físico, organizacional e virtual estão repletas de desafios. Este trabalho teve como objetivo mapear as diversas contribuições científicas para as áreas de ergonomia e mobilidade trabalhadas no Programa de Pós-graduação em Design. O levantamento realizado abrangeu pesquisas de mestrado concluídas entre 2012 e 2022. O material reunido auxiliou no apontamento do vanguardismo e na pesquisa envolvendo estas duas áreas do conhecimento. Ao mesmo tempo, reforça a tradição da Escola de Design na pesquisa e na projeção de soluções voltadas para os desafios relacionados à Ergonomia e à Mobilidade.

**Palavras-chave:** ergonomia; mobilidade; design; pesquisa.

**Abstract:** *Mobility is always based on scientific research carried out by the School of Design (ED) of the University of the State of Minas Gerais (UEMG). Investigating these scientific areas through the lens of Design is to search for solutions that guide the micro and macro through the two complexities of the environment and management companies. Human beings are complex by nature, and their relationship and interaction with the physical, organizational and virtual world are fraught with challenges. The main goal of this work was sought to map how scientific contributions to the areas of ergonomics and mobility worked in the Postgraduate Program in Design. The survey carried out complete studies between 2012 and 2022. The raised material assists in pointing out avant-garde research for the study of these two areas of study. While reinforcing the research of the School of Design in the research and design of search solutions for the challenges studies related to Ergonomics and Mobility.*

**Keywords:** ergonomics; mobility; design; research.

## Introdução

A ergonomia e a mobilidade são dois universos únicos, cada um com suas especificidades e interfaces diversas com outras áreas. O aprofundamento das pesquisas acadêmicas nestes dois universos ocorreu através do fio condutor das investigações em Design. Segundo Margolin (2000, p.1), “o design é também uma atividade integradora que, em seu mais amplo sentido, reúne conhecimentos de vários campos e disciplinas para alcançar resultados. Tem uma dimensão semântica e uma dimensão técnica ou operacional”. A capacidade do Design de integrar os conhecimentos em diferentes áreas, conforme estabelece Margolin, vem mostrando um excelente modo de se explorar os campos da ergonomia e da mobilidade sob a óptica do ser humano, seus espaços de convívio, suas relações e meios produtivos.

O ser humano lida com questões ergonômicas desde que os indivíduos começaram a instituir o trabalho como atividade sistemática e meio de subsistência (LAVILLE, 2007). Ainda segundo o autor, já existia uma preocupação na Europa antiga sobre as formas para se aumentar o rendimento e, por consequência, a saúde dos trabalhadores de áreas importantes para o desenvolvimento do mundo antigo. No entanto, a Ergonomia consolidou-se como área do conhecimento somente após a Segunda Guerra Mundial. Esta Ergonomia nasce dos estudos conduzidos por profissionais de múltiplos campos, o que já a estabelece como domínio pluridisciplinar do conhecimento (IIDA; BUARQUE, 2016; LAVILLE, 2007). À medida que a complexidade do mundo do trabalho foi crescendo e profusas formas de interação do ser humano com o ambiente à sua volta foram surgindo, o próprio escopo da Ergonomia precisou ser ajustado. Para Abrahão *et al.* (2009, p. 18):

A Ergonomia (ou Fatores Humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistema, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema.

A disciplina da Ergonomia possui uma abrangência ampla, podendo servir desde médicos do trabalho à designers, de engenheiros de produção à psicólogos e de administradores à engenheiros de saúde e segurança do trabalho (IIDA, 2016). Assim como o Design, a Ergonomia é uma área de conhecimento transversal no sentido de que constrói interfaces entre outros campos do saber, possibilitando um maior intercâmbio informacional que expande as atuações e se retro-beneficia de maneira integrada (KRUCKEN, 2016). Inicialmente, a Ergonomia tinha maior foco nas atividades humanas, nas quais o esforço físico tinha protagonismo. No entanto, com o desenvolvimento científico, social e tecnológico, passou a abranger as atividades dependentes do carácter cognitivo do ser humano (LEPLAT; MONTMOLLIN, 2007).

Nos anos 2000 a *International Ergonomics Association* (IEA) definiu os três principais domínios da área de Fatores Humanos/Ergonomia:

(I) Ergonomia física: focada nas características anatômicas, antropomórficas, psicológicas e biomecânicas dos seres humanos e as suas relações com atividades físicas. Dentro desse domínio estão agrupados tópicos relacionados à postura no trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios músculo-esqueléticos relacionados ao trabalho, desenhos de locais de trabalho, saúde e segurança do trabalho;

(II) Ergonomia cognitiva: focada nos processos mentais, tais como a percepção, memória, raciocínio e resposta motora, e como esses processos impactam as interações entre os seres humanos e outros elementos dentro de um sistema. Dentro desse domínio estão agrupados tópicos relacionados à carga mental de trabalho, tomadas de decisão, desempenho especializado, interação humano-computador, confiabilidade humana, estresse laboral e aquisição de conhecimento quando estão relacionados a projetos envolvendo seres humanos e sistemas;

(III) Ergonomia organizacional: focada na otimização dos sistemas sociotécnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, leis e processos. Dentro desse domínio estão agrupados tópicos relacionados à comunicação, ao gerenciamento de recursos de equipes, desenho da atividade laboral, desenho do tempo destinado às atividades de trabalho, trabalho em equipe, desenvolvimento e trabalho colaborativo, novos paradigmas do trabalho, organizações virtuais, teletrabalho e gestão da qualidade.

Assim como ocorre com a Ergonomia, ao refletir sobre a temática da mobilidade percebe-se, não somente a sua vastidão, mas como também a sua relevância no próprio desenvolvimento humano na Terra. A mobilidade é onipresente, ela independe da ação humana, pois o mundo está em movimento sem que muitas pessoas não se dêem conta disto (ADAY, 2010). A mobilidade está no centro de todo estudo do movimento de diversos objetos de estudo. Ciências humanas focam no aspecto humano, social e econômico, ao passo que as ciências naturais estão centradas nas dinâmicas da radiação, dos solos ou de espécies de plantas e animais (MERRIMAN, 2009), por exemplo.

Mobilidade não se trata apenas de deslocamento de algo através do tempo e do espaço. Para que seja considerada mobilidade, é preciso que haja um significado nesse deslocamento (CRESSWELL, 2008). Por seu caráter onipresente, a mobilidade sofre influência de diversos atores, físicos ou virtuais, de modo que é moldada e acaba moldando os espaços de acordo com as vontades e restrições impostas a ela (ADAY, 2010). Um ótimo exemplo disto está na evolução dos diferentes meios de transportes e como eles impactam no desenvolvimento das cidades e na forma como os seres humanos viajam entre elas. A lógica de arranjo das comunidades humanas guia soluções de mobilidade de pessoas, animais e objetos de modo que tais soluções influenciam o planejamento de novos núcleos urbanos (LARICA, 2003), criando assim um ciclo simbiótico.

O estilo de vida nômade foi abandonado pelo ser humano há milênios, mas mesmo assim uma fração importante do estudo da mobilidade ainda está ligada aos deslocamentos corporais através de algum meio de transporte (KAKIHARA; SORENSEN, 2002). Apesar do estilo de vida sedentário do ser humano contemporâneo, existem diferentes formas de mobilidade: seja a mobilidade de informações, através de seus dispositivos conectados à internet, seja através de automóveis que os transportam entre dois pontos geográficos durante um intervalo de tempo. Sobre esse aspecto, é importante ressaltar o modo como os automóveis acabaram por abarcar o imaginário humano como os grandes representantes da mobilidade e da liberdade individual (LARICA, 2003). Em uma pós-modernidade em constante transformação, pode-se questionar: quais são as facetas da mobilidade que poderão ganhar protagonismo em um cenário tão peculiar da história humana.

A Ergonomia e a Mobilidade sempre estiveram nas bases da pesquisa científica realizada na Escola de Design (ED) da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). Investigar estas duas disciplinas científicas através da óptica do Design é buscar soluções que se orientem pelo micro e pelo macro e, também, pela complexidade do ambiente e das interações humanas.

Os seres humanos são complexos por natureza e sua relação e interação com o mundo físico, organizacional e virtual estão repletas de desafios. Objetivou-se mapear, com este trabalho, as contribuições científicas para as áreas de Ergonomia e Mobilidade desenvolvidas no programa de Pós-graduação em Design. Para tal, foi necessário levantar as produções dos alunos egressos, filtrando as áreas de atuação de seus respectivos trabalhos e apontando aqueles cuja investigação tocou nas disciplinas da Ergonomia e Mobilidade.

## A produção acadêmica focada na Ergonomia e Mobilidade no programa de Pós-graduação em Design/UEMG

As explorações nas áreas de Ergonomia e Mobilidade ocorreram de modo experimental nos primeiros anos dos cursos de Desenho Industrial e Decoração na antiga Fundação Mineira de Artes Aleijadinho (FUMA). Em 1990, a FUMA fez sua opção pela incorporação à Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), assumindo a denominação de Escola de Design (ED). Fundado em 1993, pelo professor Jairo José Drummond Câmara, o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design e Ergonomia (CPqD) potencializou e amadureceu a produção acadêmica da ED/UEMG nessa temática que despontava junto à instituição (OLIVEIRA, 2022), e, atualmente, o CPqD continua desenvolvendo essa produção.

Com a homologação do programa de Pós-graduação em Design (PPGD) em junho de 2009 e com as atividades iniciadas em outubro do mesmo ano, o PPGD pôde aprofundar as pesquisas científicas em nível *stricto sensu*, mestrado e doutorado. Pode-se visualizar, no QUADRO 1, os trabalhos realizados junto ao PPGD/UEMG que se dedicaram a investigar a Ergonomia e a Mobilidade nesses 13 anos do Programa.

Título da Pesquisa	Autores Orientadores	Palavras Chaves	Objetivo Geral	Data Defesa
Análise macroergonômica e de design das interfaces de embarque em aeroporto: caso do aeroporto de confins	Eduardo José Wilke Alves Orientação: Sebastiana Luiza Bragança Lana Coorientação: Jairo José Drummond Câmara	Design Macroergonomia Interação Aeroporto	Verificar como o design pode auxiliar viajantes que utilizam a aviação comercial a realizarem seus procedimentos de embarque, de maneira eficiente e independente.	Agosto 2012
Características térmicas de assento de cadeiras escolares por termografia	Romeu Rodrigues Pereira Orientação: Antônio Valadão Cardoso Coorientação: Rosemary do Bom Conselho Sales	Cadeiras escolares Conforto térmico Termografia infravermelha	Investigar, o comportamento térmico nos assentos de cadeiras escolares fabricados de materiais diversos, após um voluntário ficar sentado quinze minutos sobre eles.	Agosto 2013
Design, ergonomia e sustentabilidade ambiental em sistemas de abrigos de ônibus em belo horizonte	Ana Paula de Sousa Nasta Orientação: Maria Regina Álvares Correia Dias Banca: Leila Amaral Gontijo	Design Mobiliário urbano Sustentabilidade Ergonomia Mobilidade urbana	Desenvolver diretrizes aplicativas do Design em sistemas de abrigos de ônibus em Belo Horizonte, com foco nos aspectos ergonômicos e da sustentabilidade ambiental.	Julho 2014
Design de interface do AVA: a rede social Facebook como referência de usabilidade contemporânea	Weslei Clem de Menezes Orientação: Maria Regina Álvares Correia Dias	Redes Sociais Design de Interface Ambiente Virtual Design Usabilidade	Estudar, propor e avaliar interfaces para ambientes virtuais de aprendizagem para os cursos de ensino a distância da UEMG, com base nos conceitos do design e da usabilidade, para aprimorar a experiência dos alunos com plataforma Moodle.	Dezembro 2015

*Quadro 1: Dissertações defendidas entre 2012 a 2022 que investigaram a ergonomia e a mobilidade. Fonte: dos autores*

O uso intuitivo nos automóveis populares: uma abordagem cognitiva voltada para idosos	Maria Luíza Viégas Rodrigues Silva Orientação: Jairo José Drummond Câmara Coorientação: Róber Dias Botelho – UFJF	Design Automóvel Intuição Usabilidade. Ergonomia	Entender as relações cognitivas entre o volante e o painel de instrumentos com o condutor idoso. A finalidade foi testar e desenvolver um quadro teórico a partir dos indicativos relacionados ao uso intuitivo, a fim de permitir uma prospecção para que designers melhorem a eficiência dos automóveis.	Agosto 2016
Contribuições do design para a mobilidade urbana	Valéria Carvalho Santos Orientação: Jairo José Drummond Câmara Coorientação: Carlos Alberto Silva de Miranda	Mobilidade urbana Design Gestão do Design Design Sistêmico	Identificar a possibilidade de contribuição do Design para a mobilidade urbana, apontando habilidades, ferramentas e metodologias aplicáveis para tal finalidade.	Setembro 2016
Análise da experiência de usuário em veículos: uma abordagem sobre os veículos elétricos autônomos	Matheus Tymburibá Elian Orientação: Jairo José Drummond Câmara Banca: Alexandre de Barros Teixeira	Design de Experiência Veículos Elétricos Autônomos Experiência de Usuário. Design Automotivo Design Emocional	Compreender e analisar o modelo da experiência de utilização de automóveis e da relação humano /máquina, de forma a permitir prospecções voltadas a veículos elétricos autônomos.	Julho 2018
Design para serviços públicos: o sistema de transporte coletivo em Belo Horizonte	Bárbara Rangel de Carvalho Braga de Mendonça Orientação: Marcelina das Graças de Almeida	Design de serviço. Organizações públicas Transporte público por ônibus	Investigar teoricamente a contribuição do design ao processo de inovação organizacional e as possibilidades de atuação do designer como facilitador do design para serviços.	Outubro 2018
Design de interação: avaliação de telefones celulares por diferentes usuários, foco na compreensão dos símbolos gráficos e na usabilidade	Laíza Isabela Vitrio Orientação: Rosemary do Bom Conselho Sales Coorientação: Maria Regina Álvares Correia Dias Banca: Raimundo Diniz – UFMA	Telefone celular Usabilidade Geração de usuários Design de interação. Design de ícones.	Investigar o nível de compreensão dos símbolos gráficos e os níveis de eficiência, eficácia e satisfação na usabilidade de telefones celulares por diferentes usuários, buscando mais compreensão e melhorias na usabilidade dos dispositivos.	Mai 2020
As implicações do design de experiência nos sistemas multimeios na construção da nova mobilidade	Talita Muniz Ribeiro Orientação: Iara Sousa Castro Coorientação: Róber Dias Botelho – UFJF Banca: Alexandre de Barros Teixeira	Experiência do Usuário Multimídia. Multimeios. Conectividade. Mobilidade.	Entender a participação dos sistemas multimeios no design da experiência de automóveis em face da nova mobilidade.	Agosto 2020
Design e ergonomia: a influência da jornada do pastel no projeto do ambiente construído	Roberto Márcio Ferreira Diniz Orientação: Iara Sousa Castro Coorientação: Adson Eduardo Resende – UFMG	Design Ergonomia Projeto Processo de trabalho. Lanchonete, pastelaria. Experiência do usuário.	Mostrar que recuperar a experiência do usuário é relevante para projetar, e que as contribuições dos usuários para os projetos são necessárias para promover qualidade a cada projeto e ao desempenho dos ambientes de trabalho.	Novembro 2021

Experiência do usuário como elemento de aceitação de tecnologia veicular semiautônoma	Sándor Bányai Pereira Orientação: Iara Sousa Castro – UEMG Coorientação: Róber Dias Botelho – UFJF Banca: Manoela Quaresma – PUC-RIO	Veículos Semiautônomos Experiência do Usuário Aceitação Tecnologia	Analisar como a experiência do usuário (através de seus fatores), impacta no aumento da aceitação de sistemas semiautônomos partindo do ponto de vista de seus usuários.	Dezembro 2021
A modelagem da moda íntima para mulheres mastectomizadas: estudo da interface entre usuárias e peças de sutiã	Giovana Costa Simplicio Orientação: Iara Sousa Castro Banca: Suzana Barreto Martins – UEL	Ergonomia Vestuário Design de lingerie Mastectomia Câncer de mama Metodologia Oikos	A pesquisa tem como propósito discutir a interação entre mulheres mastectomizadas e o sutiã, em relação a ergonomia, usabilidade, conforto, emoção e satisfação durante o seu uso.	Mai. 2022

Cada uma dessas pesquisas, considerando suas temáticas e objetos de estudo, ainda que de forma isolada, mostram, em suas especificidades, contribuições para as áreas da Ergonomia e Mobilidade com ênfase no Design.

### **Contribuições para as áreas de ergonomia e mobilidade nas pesquisas realizadas no Programa de Pós-graduação em Design/UEMG**

Pesquisas desenvolvidas e já concluídas no PPGD, entre 2012 e 2022, trouxeram contribuições importantes para as áreas da Ergonomia e da Mobilidade. Percebe-se que as pesquisas tratam temáticas distintas, nas quais abordam as duas áreas, de forma direta ou indiretamente quando passam por princípios, fundamentos, conceitos e finalidades de cada área para tratar as questões de Design.

Em 2012, o mestrando Eduardo José Wilke Alves concluiu sua dissertação *Análise macroergonômica e de design das interfaces de embarque em aeroporto: caso do aeroporto de Confins*. Buscou-se com a pesquisa verificar se o design pode auxiliar os viajantes, durante a realização desse procedimento, de maneira mais eficiente e independente, utilizando como base os aspectos macroergonômicos. Estes ampliam o enfoque para a interação humana-sistema que permitiu mapear as interfaces que ocorrem no sistema, que abrange desde a aquisição da passagem, até a saída do viajante da sala de espera em direção à aeronave, e analisar os subsistemas inseridos no ambiente aeroportuário. Como contribuição, essa análise possibilitou detectar as interferências prejudiciais ao conjunto de ações e, por conseguinte, propor diretrizes de design, com base nos aspectos macroergonômicos, para proporcionar maior eficiência e independência ao viajante no processo de embarque.

Já em 2013, a pesquisa *Características térmicas de assento de cadeiras escolares por termografia*, realizada pelo mestrando Romeu Rodrigues Pereira, buscou investigar, com base na termografia infravermelha, o comportamento da temperatura de aquecimento e resfriamento (conforto térmico) nos assentos de cadeiras escolares, fabricadas em múltiplos materiais, utilizadas por escolas localizadas em Belo Horizonte e na região metropolitana. Partiu-se do pressuposto de que o mobiliário escolar, muitas vezes, não atende às necessidades de seus usuários, podendo causar cansaço, estresse e problemas musculares e, acima de tudo, dificultar o aprendizado. Os resultados alcançados contribuíram para a área da ergonomia, pois por meio da termografia foi possível identificar a influência da temperatura em assentos e desenvolver projetos de mobiliários que promovam conforto, bem-estar e condições salubres para os usuários em situação de uso.

No ano seguinte, em 2014, Ana Paula Nasta apresentou a dissertação *Design, ergonomia e sustentabilidade ambiental em sistemas de abrigos de ônibus em Belo Horizonte* que pretendeu desenvolver diretrizes aplicativas do Design em sistemas de abrigos de ônibus em Belo Horizonte, com foco nos aspectos ergonômicos e na sustentabilidade ambiental. A pesquisa evidenciou que o tempo de espera pelo transporte coletivo está em crescente aumento devido aos congestionamentos e ao intenso fluxo de veículos nas vias, sendo necessário verificar um elemento relevante ao sistema, que é o abrigo de ônibus. Com base neste panorama, as contribuições dessa pesquisa concentraram-se em propor recomendações e diretrizes que pudessem auxiliar o designer a elaborar projetos de abrigos de ônibus acessíveis a todos os usuários.

Em 2015, Wesley Clem Menezes finalizou a dissertação *Design de interface do AVA: a rede social Facebook como referência de usabilidade contemporânea* com a qual pretendeu contribuir com novos olhares para o desenvolvimento de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), através da avaliação dos critérios de design e de usabilidade para encontrar problemas e melhorar a experiência do aluno com a plataforma. Baseado em uma abordagem comparativa, entre a proposta de interface do AVA, usado na Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), com outra proposta de interface criada e otimizada a partir dos recursos visuais e icônicos da rede social *Facebook*, foi possível demonstrar que sistema de avaliação de usabilidade é uma ferramenta para avaliação de interfaces a distância que pode contribuir para encontrar problemas e melhorar a experiência do aluno junto à plataforma, assim como, para a criação de propostas de interfaces mais acessíveis, compatíveis com a geração tecnológica e expectativa dos alunos de um curso a distância.

Já em 2016, Valéria Carvalho Santos concluiu a dissertação *Contribuições do design para a mobilidade urbana* na qual propôs investigar a participação e as possíveis contribuições do Design na criação de soluções para a mobilidade urbana. Duas abordagens foram apresentadas como possibilidades para esta atuação: a “Gestão do Design” e o “Design e a Mobilidade Urbana”. Os resultados obtidos com os estudos identificam que há relação percebida entre Design e mobilidade urbana. A contribuição desta pesquisa aponta para a conscientização dos designers sobre a necessidade de uma atuação proativa em busca da melhoria da qualidade de vida nas cidades.

Ainda em 2016, Maria Luíza Viégas Rodrigues Silva defendeu a dissertação *O uso intuitivo nos automóveis populares: uma abordagem cognitiva voltada para idosos*. Ela se dedicou a analisar a interação entre a cognição de pessoas idosas e o conjunto painel de instrumentos e volante, avaliando-se a usabilidade dos mesmos. Abordou-se com a pesquisa as vertentes da Ergonomia, relacionadas à condição humano-máquina, análise da tarefa, e usabilidade. A Mobilidade também se faz presente pelo objeto de estudo: o automóvel popular. Como contribuição, os resultados indicam suportes para melhorias no design de volantes e painéis de instrumentos de modo que as relações cognitivas entre o volante e painel de instrumentos sejam intuitivas para usuários idosos.

Em 2018, após um estreito hiato na sequência de trabalhos junto às temáticas aqui abordadas, ocorreu a defesa da dissertação intitulada *Design para serviços públicos: o sistema de transporte coletivo em Belo Horizonte*, de autoria da aluna Bárbara Rangel de Carvalho Braga de Mendonça. Investigou-se a contribuição do design para serviços públicos na atuação do designer como facilitador do processo de alinhamento entre a administração pública e os espaços de mobilização social. Com esta pesquisa foi possível perpassar pelas dinâmicas da Mobilidade urbana, em

especial na relação entre os usuários e os meios de transportes coletivos, além de interfacear a Ergonomia no que se refere à organização do trabalho, processos e planejamento da própria Mobilidade. A pesquisa possibilitou constatar que a atuação do designer, através do desenho de serviços, tem potencial para engajar a população em um arranjo de conhecimento entre o cidadão e a rede de transporte coletivo.

No mesmo ano, o mestrando Matheus Tymburibá Elian defendeu a pesquisa *Análise da experiência de usuário em veículos: uma abordagem sobre os veículos elétricos autônomos*. Em seu estudo, Elian concentrou-se em analisar o modelo da experiência de utilização de automóveis e da relação humano/máquina, de forma a permitir prospecções voltadas aos veículos elétricos autônomos. Este trabalho explorou uma interface entre Ergonomia e Mobilidade através de elementos necessários para a criação de um novo modelo de experiência, permitindo a integração dos veículos elétricos autônomos à mobilidade urbana de forma efetiva, através do projeto centrado na experiência de usuário.

Em 2020, Laíza Isabela Vitrio apresentou a pesquisa *Design, ergonomia e sustentabilidade ambiental em sistemas de design de interação: avaliação de telefones celulares por diferentes usuários, foco na compreensão dos símbolos gráficos e na usabilidade*. Dedicou-se a investigar as principais facilidades e/ou dificuldades que podem ser detectadas durante o uso de telefones celulares e avaliar a compreensão dos símbolos gráficos presentes nas interfaces dos dispositivos. Com o trabalho foram abordados o design de interfaces, a usabilidade e a concepção de sistemas de interação humano-máquina, de modo que suas conclusões lançaram luz às contradições entre as suas representações e a função à qual representa. Isso reforça a importância de se compreender a complexidade da relação do usuário com os objetos e sua conexão com ele.

Talita Muniz Ribeiro defendeu em 2020 a dissertação intitulada *As implicações do design de experiência nos sistemas multimeios na construção da nova mobilidade*. Tal investigação dedicou-se a enfatizar a relevância de um sistema multimeios na definição da experiência do usuário nos automóveis frente a uma mobilidade mais eficiente, autônoma e conectada. O foco com o trabalho foi direcionado tanto para a Ergonomia, ao abordar sistemas digitais e sua interação com o fator humano, quanto para a Mobilidade, ao abordar a transformação do veículo em um serviço. Sua maior contribuição está na demonstração das novas exigências no desenvolvimento de carros cada vez mais digitais, constatando que a mudança na forma de condução veicular tem no sistema multimeios um componente central para a mudança do carro-produto para o carro-serviço na mobilidade do futuro.

Em 2021, Roberto Márcio Ferreira Diniz empenhou-se, com a dissertação *Design e ergonomia: a influência da jornada do pastel no projeto do ambiente construído*, ao analisar as situações de trabalho e as atividades realizadas pelos trabalhadores de uma rede de lanchonetes. O trabalho teve como referências os conceitos da ergonomia de concepção voltados para atividades profissionais, usabilidade e experiência do usuário. Contatou-se, com isso, que existem relevantes lacunas na atividade projetual em ambientes construídos que, por sua vez, impactam na produtividade e que a experiência dos usuários nestes ambientes pode se tornar uma importante fonte de auxílio nas decisões projetuais dos arquitetos e designers de ambientes.

Ainda no mesmo ano, foi concluída a pesquisa *Experiência do usuário como elemento de aceitação de tecnologia veicular semiautônoma* de autoria de Sandor Banyai Pereira que se dedicou a analisar como

a experiência do usuário, através de seus fatores, impacta no aumento da aceitação de sistemas semiautônomos partindo do ponto de vista de seus usuários. Através da pesquisa, foram abordadas as vertentes da Ergonomia relacionadas à interação humano-automação, ergonomia cognitiva e experiência do usuário, de modo a concluir que o aumento da aceitação de veículos semiautônomos está relacionado diretamente à experiência através da interação, da comunicação, de processos cognitivos e, por sua vez, através da confiabilidade dos sistemas/produtos.

Por fim, em 2022, a mestranda Giovana Costa Simplicio concentrou-se, através do trabalho intitulado *A modelagem da moda íntima para mulheres mastectomizadas: estudo da interface entre usuárias e peças de sutiã*, em responder como o sutiã pode ser desenvolvido de modo a antecipar as necessidades de uso das mulheres mastectomizadas, sem a carência de futuras autoadaptações. Foram abordadas as vertentes da Ergonomia relacionadas à saúde e ao bem estar, à usabilidade e à relação entre o homem e os meios para realizar suas atividades, a fim de torná-los mais adequados. Sua contribuição girou em torno de diretrizes de boas práticas para a concepção de sutiãs mais adequados, inclusivos e que melhorem a autoestima deste público.

Além destas pesquisas mencionadas, que já foram concluídas por egressos e orientadas por professores, outras estão em desenvolvimento dando continuidade e reforçando um vasto potencial a ser explorado através das vertentes que abrangem as áreas da Ergonomia e da Mobilidade junto ao PPGD/UEMG.

## **Conclusão**

À medida que se investiga a produção acadêmica do PPGD/UEMG nas áreas de Ergonomia e Mobilidade, percebe-se a variedade de abordagens em contribuições para tais campos de estudo. A dedicação de pesquisas sobre as duas temáticas demonstra um desenvolvimento natural de décadas de contribuições feitas por alunos de graduação e professores em projetos conduzidos antes e depois da consolidação do CPqD (OLIVEIRA, 2022).

O mapeamento das diversas contribuições científicas para as áreas de ergonomia e mobilidade trabalhadas no programa de Pós-graduação em Design auxiliou no apontamento do vanguardismo na pesquisa envolvendo estas duas áreas do conhecimento e, ao mesmo tempo, reforça a tradição da Escola de Design na pesquisa e na projeção de soluções voltadas para os desafios relacionados à Ergonomia e à Mobilidade.

A constância na condução de pesquisas ligadas à Ergonomia e à Mobilidade dentro do PPGD/UEMG, contribui para a consolidação do programa como único no estado de Minas Gerais que se aprofunda sobre as questões do Design, tornando-se referência nacional na produção de conhecimento e expansão das fronteiras das áreas citadas.

Em síntese, espera-se que as pesquisas produzidas pelo PPGD/UEMG nestes últimos 13 anos tenham revelado mais oportunidades de investigações para o futuro, permitindo que o avanço científico em Ergonomia e Mobilidade permaneça sendo uma das características indissociáveis do programa.

## **Agradecimentos**

Os autores agradecem a todos os alunos egressos, os pesquisadores e docentes envolvidos nos projetos relatados. Agradecemos o apoio da CAPES, CNPq, FAPEMIG que apoiam vários dos projetos citados e outros em andamento.

## Referências

- ABRAHÃO, J.; SZNELWAR, L.; SILVINO, A.; SARMET, M.; PINHO, D. **Introdução à ergonomia: da prática à teoria**. São Paulo: Blucher, 2009. 240p.
- ADAY, P. **Mobility**. New York: Routledge, 2010. 288p.
- ALVES, E. J. W. **Análise macroergonômica e de design das interfaces de embarque em aeroporto: caso do aeroporto de confins**. 2012. 171f. Dissertação (Mestrado em Design). Escola de Design, Universidade do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2012.
- CRESSWELL, T. The production of mobilities. *In*: New Formations. Oakes, T.; PRICE, P. L. (Ed.). **The Cultural Geography Reader**. London: Routledge, 2008. cap. 43. p.11-25.
- DINIZ, R. M. F. **Design e ergonomia: a influência da jornada do pastel no projeto do ambiente construído**. 2021. 134f. Dissertação (Mestrado em Design). Escola de Design, Universidade do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2021.
- ELIAN, M. T. **Análise da experiência de usuário em veículos: uma abordagem sobre veículos elétricos autônomos**. 2018. 83f. Dissertação (Mestrado em Design). Escola de Design, Universidade do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2018.
- INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION. IEA. **What is ergonomics?**, 2000. Disponível em: <https://iea.cc/what-is-ergonomics/> Acesso em 03 ago. 2022.
- IIDA, I; BUARQUE, L. **Ergonomia: projeto e produção**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2016. 850p.
- KAKIHARA, M.; SORENSEN, C., Mobility: an extended perspective. **Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences**. [s.l.]: IEEE, p.1756-1766, 2002. doi: 10.1109/HICSS.2002.994088.
- KRUCKEN, L. Competências para o design na sociedade contemporânea. *In*: MORAES, D.; KRUCKEN, L. (Org.). **Transversalidade**. Cadernos de estudos avançados em design. 2. ed. Belo Horizonte: EdUEMG, 2016. p. 29-40.
- LARICA, N. J. **Design de automóveis: arte em função da mobilidade**. Rio de Janeiro: 2AB/PUC-Rio, 2003. 213p.
- LAVILLE, A. Referências para uma história da ergonomia francófona. *In*: FALZON, P. (Ed.). **Ergonomia**. São Paulo: Blucher, 2007. cap. 2, p.21-32.
- LEPLAT, J.; MONTMOLLIN, M. As relações de vizinhança da ergonomia com outras disciplinas. *In*: FALZON, P. (Ed.). **Ergonomia**. São Paulo: Blucher, 2007. cap. 3, p.33-46.
- MARGOLIN, V. Bulding a design research community. *In*: PIZZOCARO, S.; ARRUDA, A.; MOREAES, D. (Org.) **Design Plus Research: Proceedings**, May 18-20, Milan: Politecnico di Milano, 2000. p. 1-7.
- MENEZES, W. C. **Design de interface do AVA: a rede social facebook como referência de usabilidade contemporânea**. 2015. 132f. Dissertação (Mestrado em Design). Escola de Design, Universidade do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2015.
- MERRIMAN, P. Mobility. *In*: KITCHIN, R.; THRIFT, N. **International Encyclopedia Of Human Geography**. Coventry: Elsevier, 2009. p. 134-143. <https://doi.org/10.1016/B978-008044910-4.00300-X>
- NASTA, A. P. S. **Design, ergonomia e sustentabilidade ambiental em sistemas de abrigos de ônibus em Belo Horizonte**. 2014. 153f. Dissertação (Mestrado em Design). Escola de Design, Universidade do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2014.
- OLIVEIRA, L. G. R. A importância do CPqD para a formação do aluno para a atuação no design automotivo. *In*: BRAGA, M. C.; ALMEIDA, M. G.; DIAS, M. R. A. C. (Org.). **Histórias do Design em Minas Gerais II**. Belo Horizonte: EdUEMG, 2022. cap. 3. p. 85-106.
- PEREIRA, S. B. **Experiência do usuário como elemento de aceitação de tecnologia veicular semiautônoma**. 2021. 202f. Dissertação (Mestrado em Design). Escola de Design, Universidade do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2021.
- PEREIRA, R.R. **Características térmicas de assento de cadeiras escolares por termografia**. 2013. 89f. Dissertação (Mestrado em Design). Escola de Design, Universidade do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2013.

RIBEIRO, T. M. **As implicações do design de experiência nos sistemas multimeios na construção da nova mobilidade**. 2020. 95f. Dissertação (Mestrado em Design). Escola de Design, Universidade do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2020.

SANTOS, V. C. **Contribuições do design para a mobilidade urbana**. 2016. 154f. Dissertação (Mestrado em Design). Escola de Design, Universidade do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2016.

SILVA, M. L. **O uso intuitivo nos automóveis populares: uma abordagem cognitiva voltada para idosos**. 2016. 135f. Dissertação (Mestrado em Design). Escola de Design, Universidade do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2016.

VÍTRIO, L. I. **Design de interação: avaliação de telefones celulares por diferentes usuários, foco na compreensão dos símbolos gráficos e na usabilidade**. 2020. 222f. Dissertação (Mestrado em Design). Escola de Design, Universidade do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

---

## Sobre os autores

**Iara Sousa Castro** é graduada em Arquitetura pela Faculdades Metodistas Integradas Izabela Hendrix (1995) e, também, graduada em Design de Ambientes pela Universidade do Estado de Minas Gerais (1997), especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho (2003), especialização em Ergonomia (2007) e mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Minas Gerais (2001), doutorado em Arquitetura pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e em Ergonomia pela Universidade Victor Segalen - Bordeaux II (2010). É professora da Escola de Design da UEMG na qual leciona desde 1998, integrando o quadro de professores do Programa de Pós-graduação em Design. Atualmente está como professora de disciplinas de Ergonomia voltadas para os cursos de graduação e pós-graduação e como coordenadora do Centro de Pesquisa em Design e Ergonomia (CPqD). Tem experiência na área do ensino de Design atuando principalmente nos seguintes temas: design, ergonomia e projeto, experiência, usabilidade, tecnologia, mobilidade.

E-mail: [iara.castro@uemg.br](mailto:iara.castro@uemg.br)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1110830745730893>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4819-7194>

**Sandor Banyai Pereira** é graduado em Design de Produto pela Universidade do Estado de Minas Gerais (2016) com período sanduíche na universidade húngara Óbudai Egyetem (2014-2015). É especialista em Gerenciamento de Projetos pela PUC-Minas (2019) e mestre em Design pela Universidade do Estado de Minas Gerais (2021). É designer da experiência do usuário na Stellantis South America desde 2020. Entre 2019 e 2020 foi instrutor de formação profissional no Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI à frente dos conteúdos de materiais para a construção mecânica, metrologia, física aplicada e projetos de inovação. Entre 2017 e 2019 foi professor substituto no Instituto de Artes e Design da Universidade Federal de Juiz de Fora à frente das disciplinas de projeto de produto, representação técnica, metodologia da pesquisa, métodos em design, introdução ao design e laboratório de criação. Atualmente é pesquisador da experiência do usuário, auxiliando no desenvolvimento de produtos e sistemas digitais interativos dentro da indústria automobilística em níveis locais, regionais e globais.

E-mail: [sandorbanyai@live.com](mailto:sandorbanyai@live.com)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4340624407486538>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0039-3660>

**Róber Dias Botelho** é graduado em Desenho Industrial pela UEMG (1996-2000). Mestre em Engenharia de Materiais, pela Rede Temática em Engenharia de Materiais (2001-2003). Doutor em Estudos Germânicos (Ciências Políticas: políticas econômicas e sociais), pela Université de Cergy-Pontoise (França - 2009-2012) e em Design, pela UEMG. Realizou estágio de Pós-doutorado no PPG Design da UEMG (2017-2018). Entre 2003 e 2017 foi professor e pesquisador junto à Escola de Design da UEMG. Nesse mesmo período desenvolveu e participou de uma série de projetos de pesquisa e iniciação científica junto ao Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design e Ergonomia - CPqD. Realizou trabalhos de coorientação de mestrado e doutorado em Design da UEMG. Desde 2018 atua como professor Adjunto, junto à Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF. As

principais áreas como pesquisador são: *transportation design*; política estratégica da mobilidade; materiais e desenvolvimento sustentável e ergonomia aplicada.

E-mail: [irober.botelho@design.ufjf.br](mailto:irober.botelho@design.ufjf.br)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9561870483594896>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6503-4971>

---

Recebido em: 6 de agosto de 2022

Aprovado em: 3 de outubro de 2022