



Atualização da Rota Acessível do *Campus* da Unicamp e elaboração de mapa tátil de mobilidade: o uso de simbologias cromáticas para acessibilidade instrumental de pessoas com deficiência visual

Palavras-Chave: ACESSIBILIDADE VISUAL, MAPA TÁTIL, SIMBOLOGIA CROMÁTICA PARA MAPAS TÁTEIS

Autoras:

BEATRIZ MESTRE MATOS GONÇALVES, FECFAU – UNICAMP

Prof^ª. Dr^ª. NÚBIA BERNARDI (orientadora), FECFAU - UNICAMP

INTRODUÇÃO

A questão da acessibilidade se mostra, especialmente dentro do campo universitário, como um dever público por, não só ser uma ferramenta para a qualidade de ensino, mas também para a promoção da individualidade e autonomia, assegurando os direitos de ir e vir dos indivíduos. A orientabilidade e noção das dimensões do espaço estão atreladas, principalmente, aos estímulos visuais e apelo estético imediato, o que evidencia a dificuldade da percepção do desenho urbano e, conseqüentemente, da mobilidade para aqueles que possuem baixa visão ou visão parcial. Ao entender que 18,6% da população brasileira apresenta algum tipo de deficiência visual, sendo 6,5 milhões com deficiência visual severa e com grande dificuldade de enxergar, (IBGE, 2010) e os atuais resultados preliminares do Censo de 2022 dizem que 4% da população brasileira possuem dificuldade em enxergar, confirma-se que a acessibilidade visual é uma pauta de suma importância na construção dos espaços.

A concepção do plano urbanístico do *campus* da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), idealizado no final da década de 1960 pelo arquiteto João Carlos Bross, era baseada na ideia de que os espaços abertos deveriam ser os protagonistas, já que o uso coletivo potencializava a vida pública da cidade (Garboggini, 2016). No decorrer da construção do *campus*, a universidade sofreu uma redução orçamentária e, como resultado das crises econômicas e políticas enfrentadas no país, priorizou-se a construção de edifícios, deixando o plano dos espaços abertos como secundário, os quais foram resolvidos de forma improvisada posteriormente (Garboggini, 2016). Uma das conseqüências foi o impacto direto na questão da acessibilidade na Unicamp que é vigente até os dias de hoje: a dificuldade de caminhabilidade no *campus* e a topografia acidentada existente do bairro de Campinas que compromete não só a segurança dos usuários do ambiente - estudantes, funcionários, visitantes -, mas principalmente àqueles que precisam de maior atenção no uso deste desenho urbano.

A percepção dos elementos arquitetônicos do ambiente construído está composta, em sua maioria, de estímulos visuais - forma, cor, luz, sombra -, componentes responsáveis para clarear as noções de distância do espaço (Bernardi, 2007). A privação da ideia de dimensão por parte das pessoas com baixa visão, portanto, confirma a dificuldade de mobilidade dos usuários e evidencia a necessidade de um projeto com a composição do estímulo através de outros sentidos humanos. Ainda que, atualmente, a universidade esteja em um processo de adaptação no *campus* nos parâmetros de acessibilidade, a situação urbanística e projetual ainda está precária. A adequação está voltada, de forma escassa e em sua maior parte, para as deficiências físico-motoras, enquanto que as alternativas para as pessoas com diferentes espectros de deficiência visual são ainda mais introvertidas e dispersas.

A proposta desta pesquisa visa contribuir com a orientabilidade de pessoas com deficiência visual de baixa visão permitindo promover um convívio acadêmico com maior inclusão e de forma que resgate os conceitos adotados nos primórdios do plano urbanístico da Unicamp. O objetivo desta pesquisa, portanto, é a revisão da rota

acessível da Unicamp desenhada por Beltramin (2009)¹, diante dos parâmetros atuais do *campus* em relação às movimentações, aglomerações e integridade das áreas externas, e a execução de um mapa tátil de mobilidade² que represente esta rota atualizada, com o recorte no estudo cromático de elementos gráficos do mapa, de forma a auxiliar estudantes, funcionários e visitantes com baixa visão no campo acadêmico.

METODOLOGIA

Revisão bibliográfica

O estudo da bibliografia foi realizado através dos conceitos pertinentes ao tema da pesquisa durante seu desenvolvimento. O entendimento dos conceitos de acessibilidade, desenho universal e história da Unicamp foram elementos primordiais para a maior abrangência do tema. Ao estudar o desenvolvimento do *campus* e sua construção urbanística, é possível realizar avaliação das causas e efeitos em relação à acessibilidade do urbanismo existente nos dias de hoje, já que a adequação urbana é imprescindível para a busca da autonomia, individualidade e segurança e, por isso, deve estar alinhada não só com as necessidades das deficiências físico-motoras, mas também das visuais. A leitura do doutorado de Garboggini (2016) trouxe este embasamento teórico do campo universitário que já envolve o recorte espacial da Unicamp e menciona diálogos atrelados ao tema da acessibilidade. Outros conceitos também foram melhor compreendidos através das literaturas referentes a normas e pesquisas acadêmicas (ABNT, 2021); (Bernardi, 2007); (Victorio, 2023).

O processo de decisões sobre a maquete tátil da presente pesquisa foram resultados de estudos de instrumentação tátil e simbologias referentes às pesquisas Beltramin (2009); (Capeli, 2011). Estas pesquisas relatam quais materiais, escalas e simbologias foram mais adequadas para o desenvolvimento dos mapas acessíveis através do relato de acertos e erros durante o seu desenvolvimento. Paralelamente, foi estudado o contraste cromático para aplicação na maquete principalmente através da iniciação científica de Padoam (2017), que abrange o tema da cor em percursos da Unicamp, e a norma de sinalização tátil no piso. Apesar da ABNT NBR 16537 ser baseada em pisos táteis, o estudo de cores para execução da maquete foi baseada nos contrastes recomendados de cores entre pisos, já que é a única menção de cores e acessibilidade visual citada em normas.

Levantamento da Rota Acessível

O percurso avaliado e levantado *in loco* foi baseado na rota acessível principal estabelecida por Beltramin (2009), referente a maior movimentação de pessoas da Unicamp, já que envolve uma caminhabilidade estratégica: área acadêmica, administrativa e da saúde. A metodologia utilizada para o levantamento espacial foi fundamentada na MEAC - Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído - proposta por Vilma Villarouco (Ferrer; Sarmiento; Paiva, 2022) que descreve as etapas de (1) análise global do ambiente, (2) identificação da configuração ambiental, (3) avaliação do ambiente em uso e (4) percepção do ambiente pelo usuário; e o procedimento utilizado *in loco* é referente ao chamado *Walkthrough* de Especialistas, quando é definido previamente à visita um conjunto de aspectos específicos que serão examinados durante o percurso (Rheingantz; Azevedo; Brasileiro; Alcantara; Queiroz, 2009).

As métricas adotadas para a examinação da rota *in loco*, nos parâmetros atuais do *campus*, foram o nível de acessibilidade existente do espaço, os obstáculos físicos e geográficos presentes, a movimentação e aglomeração de pessoas no espaço e a presença das cores que compõem o local. Como resultado, foi produzida uma tabela, complementada pelo mapa da rota, numerando o ambiente, tipo de piso, nível de acessibilidade daquele espaço, os obstáculos e a fotografia do local. Tal coleta de dados do existente do percurso, permitiu a análise acessível do *campus*, mostrando que a caminhabilidade da rota, no geral, manifestou-se com pouco nível de acessibilidade, tanto no seu formato físico-geográfico com os desníveis topográficos, pisos - táteis ou não - desgastados, passeios curtos e obstáculos (tipos de piso, equipamentos urbanos, pilares estruturais, árvores...), quanto no seu formato de cor, percebido pela falta de contraste cromático através da presença do cinza repetidamente na composição dos espaços.

¹ BELTRAMIN, Renata M G; KOWALTOWSKI, Doris C C K Orientação e Inclusão Espacial aos Deficientes Visuais: Diretrizes para o projeto e execução de uma rota acessível e de um mapa tátil para o *campus* da Unicamp. Relatório de Final de Iniciação Científica, 2009.

² Os mapas táteis de mobilidade são preparados para orientar o viajante e incluir pontos de orientação e apoio.

O resultado gerado através desta análise está representado no mapa da figura 1 que mostra a atualização da rota acessível principal, junto com as rotas complementares. As mudanças que ocorreram em relação à rota estabelecida anteriormente (Beltramin, 2009) foram mínimas, deram-se, no geral, devido a escolha de caminhos mais intuitivos aos pedestres movida pelos equipamentos urbanos existentes (faixa de pedestre e sinalização) ou alternativas com menor contato com ruas de fluxo intenso. As rotas complementares foram baseadas nos estudos da mesma iniciação científica (Beltramin, 2009), junto ao levantamento, e foram desenhadas de forma que se conectassem à rota principal e aos acessos principais da universidade, formando rotas circulares e fluidas.

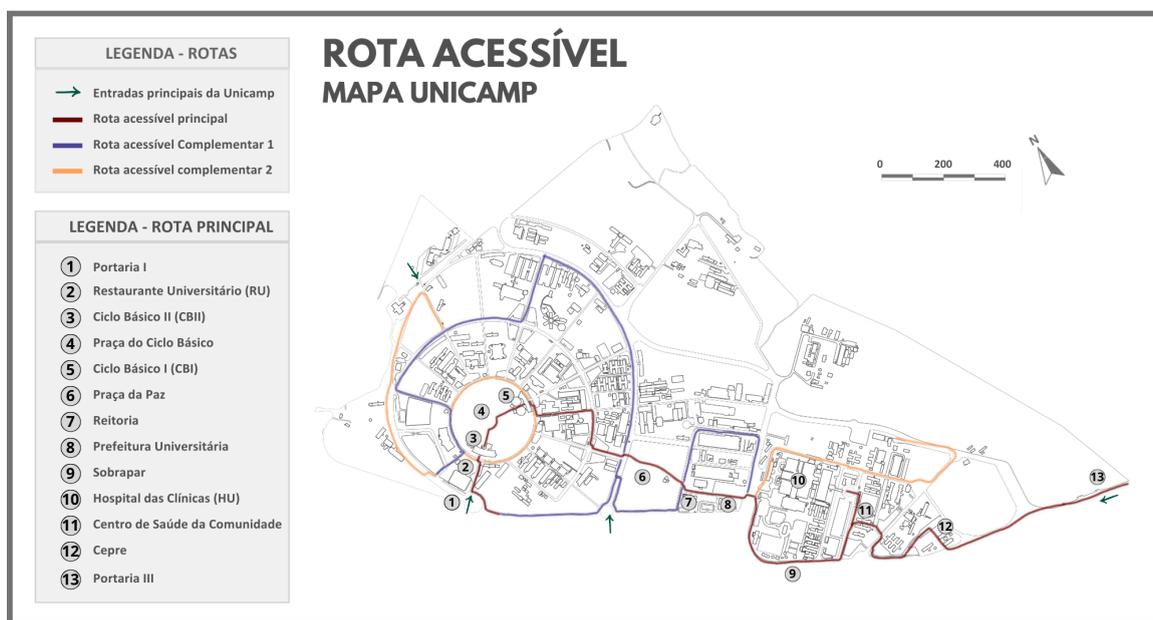
Processo para execução do Mapa Tátil

Como o protótipo da maquete tátil tem como objetivo realizar os testes de representação simbólica e contraste cromático da rota acessível definida, foi decidido abranger uma área específica do percurso que envolveria parte do Ciclo Básico, área de maior movimentação e reconhecimento do *campus*, a fim de utilizar uma escala adequada para apresentação da maquete para realização de futuros testes. O desenvolvimento da maquete se deu com as seguintes decisões: a definição dos materiais para execução física, a dimensão da maquete, em seguida da escala que o volume se adequaria melhor, depois, o gabarito dos edifícios existentes no *campus* e, por fim, as texturas e contrastes de cores para representação. Como resultado, teve-se a produção da maquete eletrônica, representada pela figura 2, base para a confecção do protótipo físico, realizada nos softwares Autocad 2025 e SketchUp Pro 2023. A escolha do material foi elemento chave para o início da tomada de decisões no processo do maquete, já que foi decidido executá-lo na impressora 3D, para garantir a permanência do objeto, principalmente quando tateado pelos indivíduos.

CONCLUSÕES E RESULTADOS

Atualização da Rota Acessível

Figura 1: Revisão da Rota Acessível no *campus* da Unicamp



Fonte: Desenho da autora, 2025.

A rota acessível principal atualizada, destacada em **vermelho** (1), engloba os locais de maior fluxo de estudantes, funcionários e visitantes, conectando as áreas do meio acadêmico, administrativo e da saúde, que é complementada pelas rotas em **roxo** (2) e **amarelo** (3). É dada a importância deste percurso principal devido aos pontos estratégicos de maior aglomeração e/ou necessidade dos frequentadores: Restaurante Universitário, Ciclo Básico, Reitoria, Hospital das Clínicas, Sobrapar e Centro de Saúde da Comunidade. As rotas complementares alcançam tipos de usos que estão distantes da rota vermelha e que, não só são importantes para o contato acadêmico, espaços de estudo como a Biblioteca Central e o Plasma, mas também são

necessários para o cotidiano dos estudantes e funcionários, como o Restaurante Administrativo (RA) e o Secretaria de Vivência nos Campi (SVC), e locais de incentivo à saúde como a FEF (Faculdade de Educação Física) e o ginásio. As rotas se complementam e se dão nos seguintes pontos:

1 - Entrada de pedestre do Restaurante Universitário, Ciclo Básico, rua de pedestre, Instituto de Química, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Ceci (Centro de Convivência Infantil), Praça da Paz, Reitoria, Prefeitura Universitária, Praça Milton Santos, Hospital Sobrapar, Hospital das Clínicas Cecom (Centro de Saúde da Comunidade), Cepre (Centro de Estudos e Pesquisas em Reabilitação);

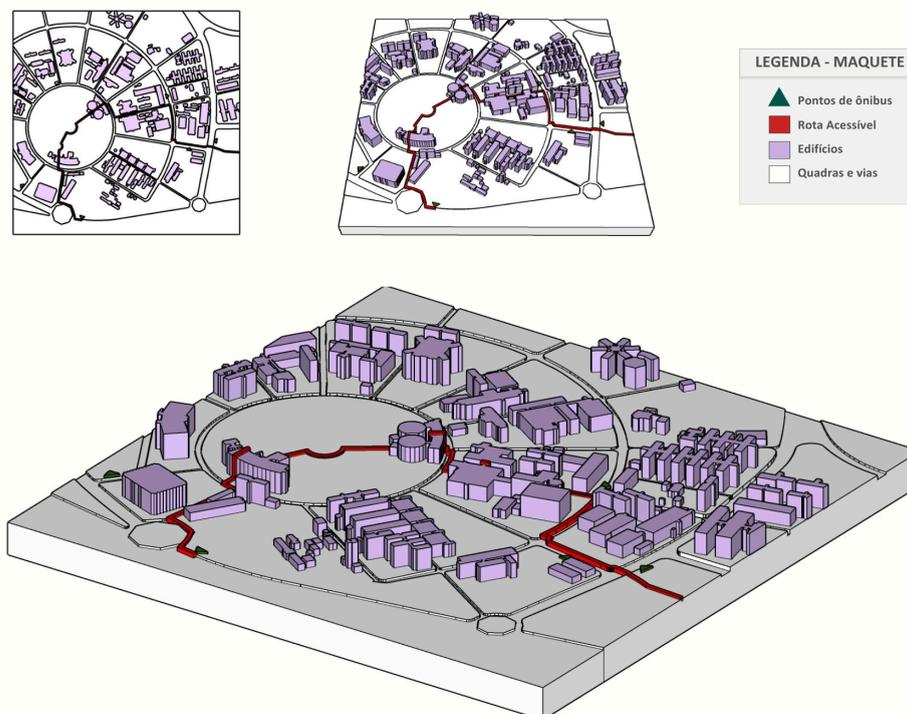
2 - Bolsão do RU, Biblioteca Central, Ginásio, Banco do Brasil, Instituto de Geociências, ADunicamp, Instituto de Economia, Instituto de Computação, Paviartes (Barracão de Artes Cênicas), Secretaria Executiva de Comunicação da Unicamp, Coordenadoria de Projetos, Plasma, Secretaria de Vivência nos Campi, Faculdade de Engenharia Química, Faculdade de Engenharia Mecânica, Faculdade de Engenharia Elétrica e Computação, Praça de Paz, Portaria II, Serviços de Informações ao Cidadão, Reitoria, Prefeitura Universitária e Restaurante Administrativo;

3 - Faculdade de Educação Física, institutos acadêmicos que se localizam no círculo do Ciclo Básico (Instituto de Artes, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Instituto de Matemática e Estatística, Instituto de Física Gleb Wataghin; CAISM (Hospital da Mulher), Gastrocentro, Escola Estadual Físico Sérgio Pereira Porto.

Maquete tátil de mobilidade

A maquete eletrônica, na figura 2, representa o protótipo da maquete tátil que destaca a rota acessível, edifícios, pontos de ônibus e quadras e vias através de cores e texturas. O desenho do contorno urbano - edifícios, quadras e vias - foi mantido, enquanto a rota acessível foi traçada e realçada e os pontos de ônibus foram simbolizados com triângulos. Todos estes elementos foram destacados, não só pela diferença de planos, identificados pela textura, mas também pela escolha das cores. O branco foi escolhido para a base da maquete por gerar maior contraste entre cores, permitindo o destaque da rota acessível em vermelho, dos edifícios em lilás e dos pontos de ônibus em verde. O protótipo teve como resultado o dimensionamento de 270x270x32mm, de forma a se adequar a área de impressão do equipamento. Apesar de ter sido produzida na escala 1:3000 quando trabalhado o *campus* em 2D, o gabarito dos edifícios foram redimensionados proporcionalmente para garantir o reconhecimento e identificação da altura pelo tato.

Figura 2: Maquete eletrônica da área da Rota Acessível



Fonte: Desenho da autora, 2025

CONCLUSÕES

Os pontos de aglomeração, movimentação e relevância de ambientes utilizados pelos estudantes, funcionários e visitantes no *campus* da Unicamp continuam tendo relativa importância ao analisar o percurso acessível desenhado em 2009 para a atualização da rota acessível da presente pesquisa. Os equipamentos urbanos existentes e a não proximidade com o sistema viário de maior fluxo foram os principais responsáveis pelas alterações na rota acessível, de forma a priorizar os pedestres ao prover segurança e conforto, junto ao melhoramento do contexto urbano e arquitetônico da caminhabilidade existente. A maquete tátil teve como propósito representar parte do percurso estabelecido de forma a aplicar e testar as simbologias e instrumentos táteis estudados, a fim de facilitar a leitura e orientação do espaço das pessoas com deficiência visual, aprofundando o recorte dado aos indivíduos com baixa visão através do estudo paralelo do contraste cromático.

BIBLIOGRAFIA

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 9050/2020– **Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos**. http://www.mj.gov.br/sedh/ct/corde/dpdh/corde/normas_abnt.asp

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, p. 147. Versão corrigida em 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16537: Acessibilidade - Sinalização tátil do piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação. Rio de Janeiro, p. 58. 2024.

BELTRAMIN, Renata Maria Geraldini . **Orientação e Inclusão Espacial aos Deficientes Visuais: Diretrizes para o projeto e execução de uma rota acessível e de um mapa tátil para o *campus* da Unicamp**. 2009. Graduanda em Arquitetura e Urbanismo - Universidade Estadual de Campinas, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Doris C. C. K. Kowaltowski.

BERNARDI, Núbia. **A Aplicação do Conceito do Desenho Universal no Ensino de Arquitetura: O Uso de Mapa Tátil como Leitura de Projeto**. Orientador: Doris C.C. Knatz Kowaltowski. 2007. 340f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas - SP, 2007.

CAPELI, Giovanni Andreas. **Projeto de mapa tátil e sonoro para a área central do *campus* da Unicamp**: desenvolvimento de recursos que auxiliem na orientação espacial de usuários com deficiência visual. 2011. Iniciação Científica. Graduando em Arquitetura e Urbanismo - Universidade Estadual de Campinas. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Núbia Bernardi.

FERRER, Nicole; SARMENTO, Thaisa Sampaio; PAIVA, Marie Monique. **A MEAC DE VILMA VILLAROUÇO: Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído**. 1. ed. Curitiba: CRV, 2022. 154 p.

GARBOGGINI, Flávia Brito. **POR UMA ARQUITETURA DE ESPAÇOS ABERTOS: A reabilitação do *campus* da Unicamp no século XXI**. - 1. ed. - Campinas - SP: Editora Unicamp, 2016. p. 384

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama do **Censo 2022**. <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>

RHEINGANTZ, Paulo Afonso; AZEVEDO, Giselle Arteiro Nielsen; BRASILEIRO, Alice; ALCANTARA, Denise de; QUEIROZ, Mônica. **Observando a qualidade do lugar: procedimentos para avaliação pós-ocupação**. Rio de Janeiro: Universidade do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Pós-Graduação em Arquitetura, 2009. Coleção PROARQ. 117p.

VICTORIO, Evandra Ramos. **A Circulação em Arquitetura e sua Representação Gráfica para um Jogo de Apoio ao Processo de Projeto**. Orientador: Doris C.C. Knatz Kowaltowski. 2023. 160 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas - SP, 2023.