SOUSA, G.; SILVA, T.; PINHEIRO, Y. (2024). ***Tactile maps for acessibility for visually impaired people in the UFRRJ botanical garden, Seropédica/ Rio de Janeiro, Brazil.*** The Overarching Issues of the European Area- How to efficiently combine sustainability, resilience and territorial management?, Porto, Faculdade de Letras da Universidade do Porto. pp. 240-250
DOI . https://doi.org/10.21747/978-989-9193-48-2/coma17

TACTILE MAPS FOR ACESSIBILITY FOR VISUALLY IMPAIRED PEOPLE IN THE UFRRJ BOTANICAL GARDEN, SEROPÉDICA/RIO DE JANEIRO, BRAZIL

MAPAS TÁTEIS PARA ACESSIBILIDADE DE DEFICIENTES VISUAIS NO JARDIM BOTÂNICO DA UFRRJ, SEROPÉDICA/RIO DE JANEIRO, BRASIL

Gustavo SOUSA
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
gustavoms@ufrrj.br

Tainá SILVA
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Yasmin PINHEIRO
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Resumo

A paisagem é um dos grandes desafios para o ensino da Geografia que é representada através dos mapas visando a melhor compreensão para os alunos desde os primeiros anos escolares. Diante desse desafio inicial, é importante lembrar que a paisagem nem sempre é representada de maneira acessível para todos os públicos quando temos a situação das pessoas que possuem deficiência visual. Nesse sentido, os mapas táteis possuem finalidade semelhante aos mapas para videntes (pessoas sem deficiência visual) com a representação de dados espacializados que se comunicam com os deficientes visuais para a identificação de fenômenos geográficos, bem como localização e orientação. O objetivo desse estudo é a construção de mapas táteis para identificação dos espaços do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (JB-UFRRJ) visando trazer mais acessibilidade para esta Unidade de Conservação localizada dentro do campus universitário no município de Seropédica, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. A metodologia para a construção do mapa tátil é iniciada com a coleta de dados em campo através de coordenadas geográficas adquiridas por Sistema de Navegação Global por Satélite (GNSS) de dez locais mais acessíveis no JB-UFRRJ. Posteriormente, esses dados de campo foram digitalizados e editados em programa de Sistema de Informação Geográfico (SIG) com a elaboração de um mapa temático de localização para o público vidente. Esse mapa foi convertido para linguagem tátil através de processos de generalização e a inserção de hachuras para criação de alto relevo com a impressão em papel microcapsulado (swell paper) que foi aquecido em máquina fusora para a finalização do mapa tátil do JB-UFRRJ. Os resultados foram avaliados por pessoas cegas e com baixa visão que aprovaram os mapas táteis produzidos.

Palavras chave: Cartografia Tátil, Educação Ambiental, Máquina fusora, papel microcapsulado, Recurso didático

Abstract

The landscape is one of the great challenges for teaching Geography, which is represented through maps to enhance understanding for students from the early school years. In light of this initial challenge, it is important to remember that the landscape is not always represented in an accessible manner for all audiences, especially for individuals with visual impairments. In this sense, tactile maps serve a similar purpose to those for sighted individuals (people without visual impairments) by representing spatialized data that communicates with visually impaired individuals for the identification of geographic phenomena, as well as for location and orientation. The objective of this study is to construct tactile maps for identifying the spaces of the Botanical Garden of the Federal Rural University of Rio de Janeiro (JB-UFRRJ), aiming to bring more accessibility to this Conservation Unit located within the university campus in the municipality of Seropédica, State of Rio de Janeiro, Brazil. The methodology for constructing the tactile map begins with field data

SOUSA, G.; SILVA, T.; PINHEIRO, Y. (2024). ***Tactile maps for acessibility for visually impaired people in the UFRRJ botanical garden, Seropédica/ Rio de Janeiro, Brazil.*** The Overarching Issues of the European Area- How to efficiently combine sustainability, resilience and territorial management?, Porto, Faculdade de Letras da Universidade do Porto. pp. 240-250
DOI . https://doi.org/10.21747/978-989-9193-48-2/coma17

collection through geographic coordinates obtained via Global Navigation Satellite System (GNSS) from ten of the most accessible locations in JB-UFRRJ. Subsequently, this field data was digitized and edited in a Geographic Information System (GIS) program, resulting in the creation of a thematic location map for the sighted audience. This map was converted into tactile language through processes of generalization and the insertion of hatching to create relief with printing on swell paper, which was heated in a heat machine to finalize the tactile map of JB-UFRRJ. The results were evaluated by blind individuals and those with low vision, who approved the produced tactile maps.

keywords: Tactile Cartography, Environmental Education, Fusion Machine, Swell paper, Teaching resource

1- Introdução

A descrição da superfície terrestre é realizada através dos mapas que são utilizados como conteúdo de apoio da Geografia, instrumento de pesquisa, objeto de estudo, forma de registro e representação gráfica de algum fenômeno, dentre muitas outras utilidades que foram sendo somadas ao longo do tempo (Oliveira, 2007). Os mapas apresentam a paisagem para as pessoas que enxergam, conhecidas como “videntes”, sem a preocupação para o público com deficiência visual.

O Brasil possui poucas representações cartográficas e com acessibilidade para pessoas com deficiência visual. A necessidade de materiais inclusivos com representações espaciais é a preocupação da Cartografia Inclusiva que se apoia na elaboração de materiais que possam ser manuseados por todos através da multissensorialidade para qualquer necessidade especial (Almeida, Sena e Carmo, 2018). Dentro dessa esfera, tendo como prioridade a construção de materiais para pessoas com deficiência visual especificamente, surge então, a Cartografia Tátil.

.

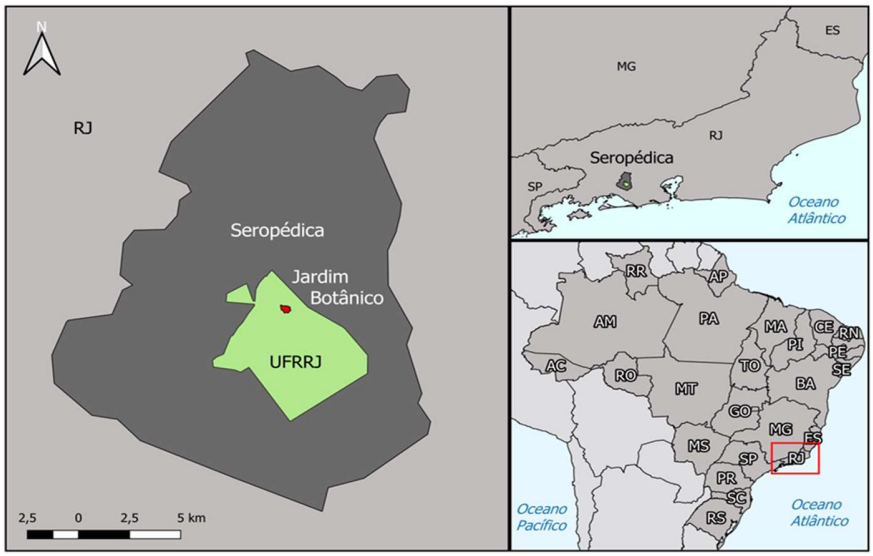


Figura 1 – Mapa de localização do Jardim Botânico da UFRRJ no campus de Seropédica, Brasil

Esse ramo da Cartografia demonstra a importância da criação de oportunidades para a Inclusão de deficientes visuais com a construção de mapas e representações da paisagem em locais públicos para propiciar maior acesso a diferentes públicos.

Este artigo tem como objetivo a construção de um mapa tátil do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (JB-UFRRJ) para identificação dos espaços de visitação ao público: Entrada; Auditório; Sede administrativa; Cactos; Lago Artificial; Jardim das Amoreiras; Pomar das Mirtáceas e Plantas Medicinais. O JB-UFRRJ é uma Unidade de Conservação, localizada na cidade de Seropédica, Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Figura 1) e, que recebe centenas de visitantes provenientes de escolas de cidades vizinhas

2 – A paisagem para pessoas com deficiência visual

A paisagem é um conceito muito importante para a Geografia e possui diferentes abordagens que podem trazer desde aspectos naturais e antrópicos (Rodriguez, Silva e Cavalcanti, 2017) que podem considerar a definição de Santos (1988) como “tudo aquilo que a visão alcança”. Esse conceito pode ser considerado um desafio quando é feita a abordagem para a pessoa com deficiência visual. Por isso é importante trabalhá-lo a partir da palavra “percepção” por se tratar de uma consideração mais ampla do conceito, que não esteja ligado só a um sentido do ser humano, abrindo a possibilidade de se pensar na paisagem a partir dos outros sentidos (Tuan, 2013).

Os principais sentidos desenvolvidos para aqueles que têm perda de visão parcial ou total são o tato e a audição. Esse desafio traz a necessidade para a busca por maneiras que visam adequar a leitura desses indivíduos que substituem os estímulos visuais apresentados nos mapas (Sena e Carmo, 2018).

A cartografia tátil representa a paisagem em mapas e outros recursos cartográficos com a abordagem da leitura a partir do tato, ocorrendo a identificação individual dos signos, que, usualmente, se dão por texturas e braille. Nesse processo, a pessoa com deficiência visual precisa unir as informações individuais para formular a compreensão global do que está sendo representado pela produção cartográfica (Vasconcellos, 1993).

A construção dos mapas táteis utiliza processos de generalização das informações e relações espaciais com diferentes formas e tecnologias de produção. Os equipamentos e materiais utilizados conhecidos são EVA; madeira e corte a laser; thermoform; relevo em acrílico; máquina fusora e *swell paper*. O método utilizado neste estudo foi máquina fusora e *swell paper*, a partir de parceria com o Centro de Inovação Tecnológica e Educação Inclusiva (CITEI-UFRRJ). O *swell paper* é um papel especial para produções táteis, possui microcápsulas de álcool em sua superfície que reagem ao calor proporcionado pela máquina fusora, e expande o que foi impresso com tinta preta. As outras cores que não utilizam o pigmento preto não reagem ao calor, portanto não expandem o alto-relevo no *swell paper* aquecido.

SOUSA, G.; SILVA, T.; PINHEIRO, Y. (2024). ***Tactile maps for acessibility for visually impaired people in the UFRRJ botanical garden, Seropédica/ Rio de Janeiro, Brazil.*** The Overarching Issues of the European Area- How to efficiently combine sustainability, resilience and territorial management?, Porto, Faculdade de Letras da Universidade do Porto. pp. 240-250
DOI . https://doi.org/10.21747/978-989-9193-48-2/coma17

3 – Materiais e métodos

A elaboração dos mapas táteis para a representação dos pontos de visitação no JB-UFRRJ segue as etapas apresentadas no fluxograma metodológico (figura 2). A metodologia foi fundamentada no levantamento bibliográfico acerca dos conceitos que abrangem a Cartografia Tátil. Então, é relevante a compreensão do espaço a ser mapeado com o uso de técnicas importantes como a generalização cartográfica que possibilitou a construção do mapa dos pontos de visitação do JB-UFRRJ para atendimento as pessoas que enxergam.

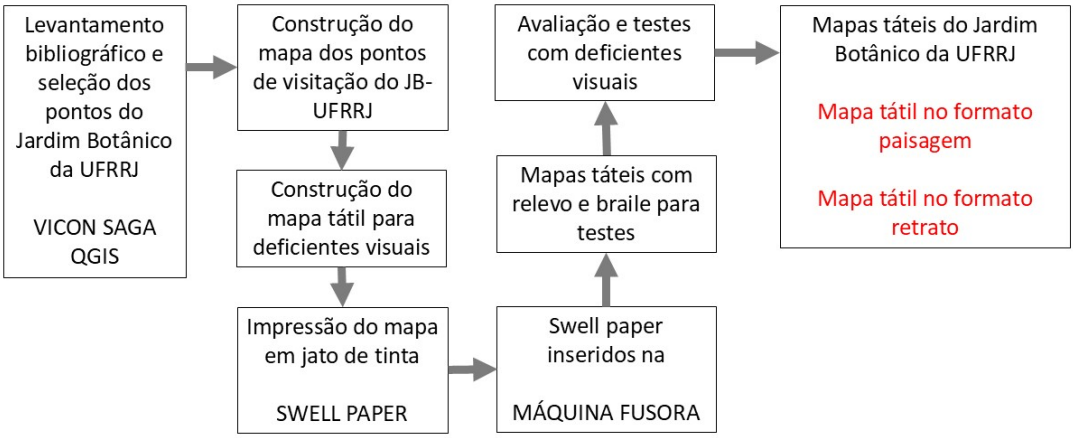


Figura 2 – Fluxograma metodológico .

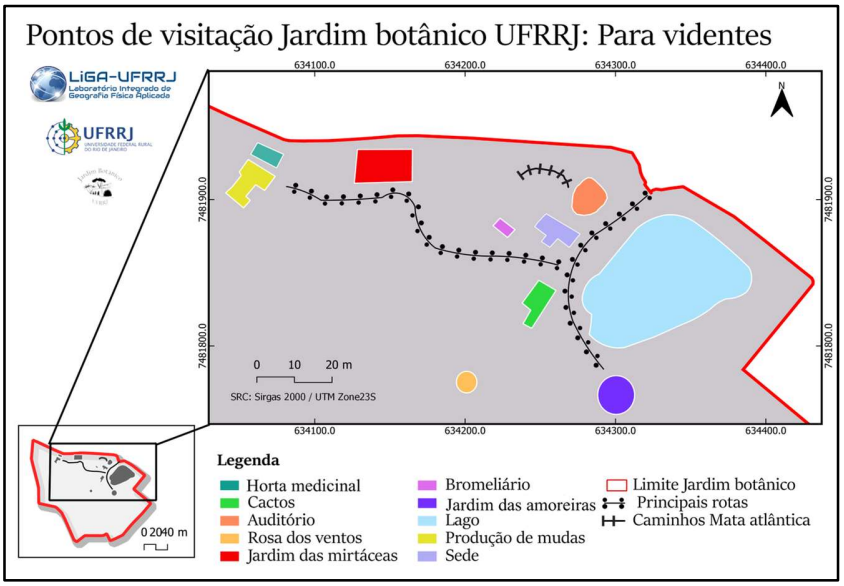


Figura 3 – Mapa dos pontos visitáveis do JB-UFRRJ.

O mapa dos pontos de visitação do JB-UFRRJ (Figura 3) contou com a identificação em campo dos locais acessíveis para a visitação com a coleta de pontos georreferenciados através de aplicativos como o VICON SAGA, desenvolvido por Marino et al. (2023), e o aplicativo GPS STATUS & TOOLBOX que estão disponíveis na loja da Google Play. O mapa dos pontos de visitação do JB-UFRRJ (figura 3) serviu como modelo para a construção do mapa tátil para deficientes visuais.

Desta maneira, o mapa dos pontos de visitação do JB-UFRRJ ajudou para a definição dos locais de visitação com melhor acessibilidade para os deficientes visuais, favorecendo novas generalizações, adaptações e escolha da melhor representação do espaço para o mapa tátil. Assim, alguns pontos identificados neste mapa foram desconsiderados por não se alinharem com o objetivo do mapa tátil: Representação dos pontos acessíveis do JB-UFRRJ. Então, uma nova generalização foi realizada visando atingir o objetivo de representar os pontos de visitação que estejam permanentemente abertos ao público e que proporcionam melhor acesso aos visitantes com deficiência visual. Os pontos de visitação representados no mapa tátil foram: sede; plantas medicinais ou horto de plantas medicinais; cactos; mirtáceas ou pomar das mirtáceas; auditório; lago; jardim das amoreiras; entrada; limite.

Assim, a versão tátil do mapa de pontos visitáveis do JB-UFRRJ foi elaborada em duas folhas A3 constando o mapa e a legenda em cada folha (figuras 4 e 5). O processo de construção deste mapa tátil contou com a elaboração de diferentes preenchimentos para as formas que, quando impressas em tecnologia *swell paper* e máquina fusora, se desenvolveram as texturas com hachuras desenvolvidas com recursos do Canva. Outro recurso importante foi a inserção da escrita em braille, realizada com auxílio dos sites “tradutor braille” e o “braille facil” desenvolvido pelo NCE-UFRJ. No mapa foram adotados os parâmetros da norma NBR9050 da ABNT para padronização do braille, estes parâmetros foram alcançados através da fonte “braillekiama” tamanho de fonte 23.

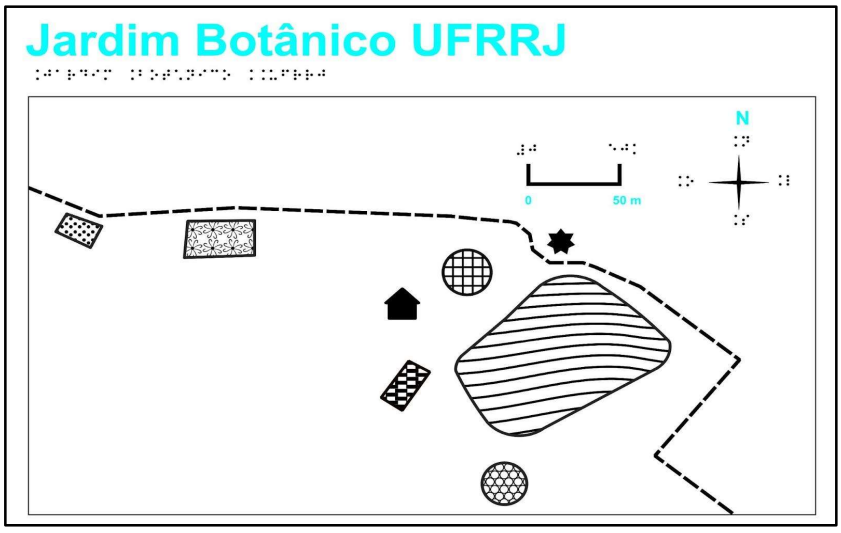


Figura 4 – Mapa tátil pontos visitáveis do JB-UFRRJ em paisagem



Figura 5 – Legenda mapa tátil pontos visitáveis do JB-UFRRJ em paisagem

Desta forma, o mapa tátil elaborado pela pesquisa utilizou a tecnologia swell paper e máquina fusora, foi desenvolvido em layout no formato paisagem, ocupando duas folhas swell paper A3, uma para o mapa, outra para legenda. Depois disso, inspirado em produções do LABTATE (Nogueira, 2009), que possui características que condensam informações e favorecem o espaçamento de informações táteis, foi desenvolvido outro layout do mapa. Nesta versão, os mesmos elementos são representados, mas adotando somente o braille para diferenciação dos elementos, não mais o preenchimento das formas, também, diferenciando o layout, desta vez adotando somente uma folha swell paper A3 em formato retrato (figura 6).

As duas versões dos mapas táteis do JB-UFRRJ elaborados nos formatos paisagem e retrato foram submetidas a testes com pessoas com deficiência visual. A pesquisa contou com a colaboração de três voluntários: Duas pessoas cegas e uma pessoa com baixa visão. O teste foi aplicado no Laboratório integrado de Geografia Física Aplicada na UFRRJ (LiGA-UFRRJ) e foi adotado um questionário avaliativo (tabelas 1 e 2), inspirado no modelo de entrevista estruturada. Os voluntários assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para o conhecimento e concordância com a pesquisa que estavam participando.

SOUSA, G.; SILVA, T.; PINHEIRO, Y. (2024). ***Tactile maps for acessibility for visually impaired people in the UFRRJ botanical garden, Seropédica/ Rio de Janeiro, Brazil.*** The Overarching Issues of the European Area- How to efficiently combine sustainability, resilience and territorial management?, Porto, Faculdade de Letras da Universidade do Porto. pp. 240-250
DOI . https://doi.org/10.21747/978-989-9193-48-2/coma17

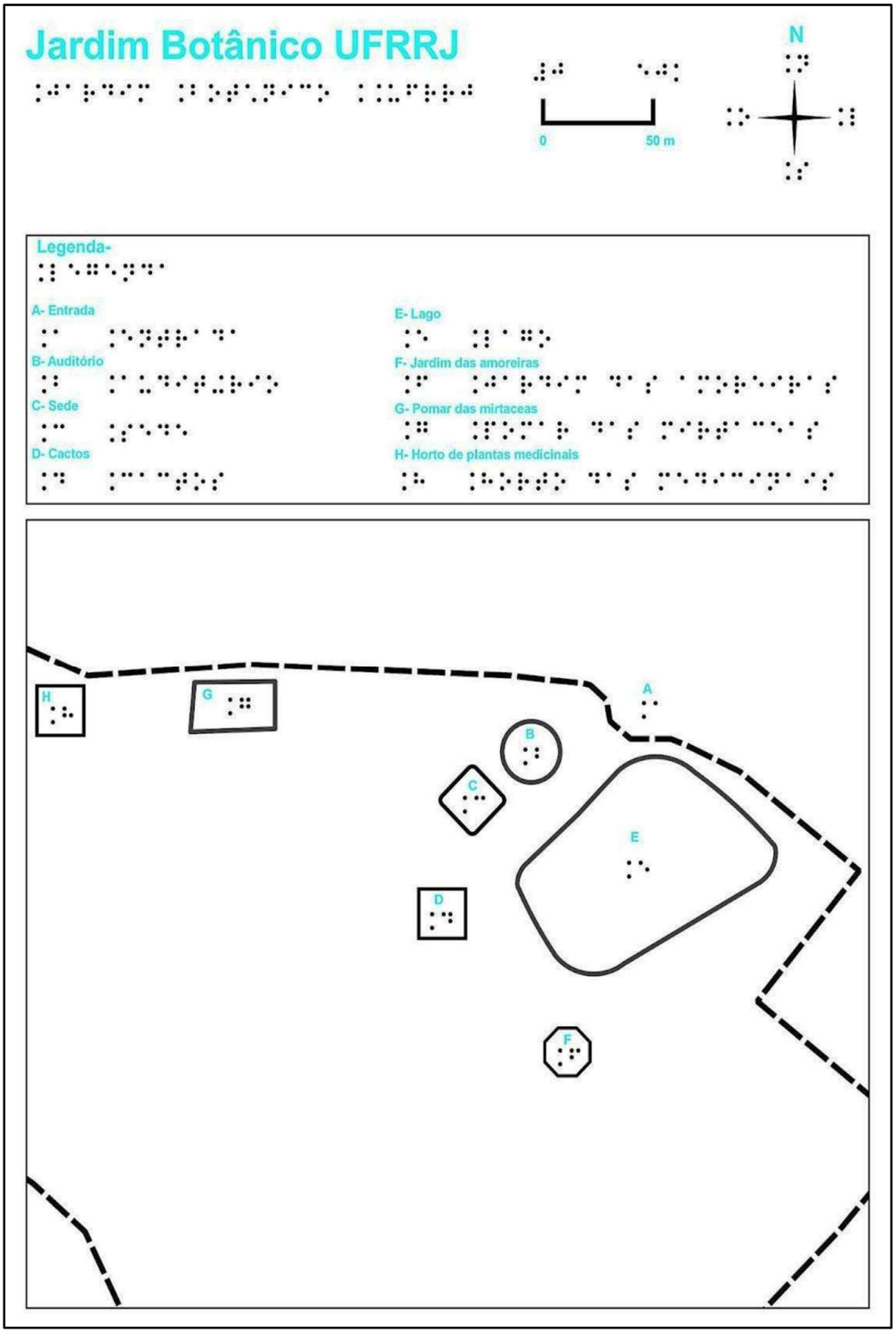


Figura 6 – Mapa tátil pontos visitáveis do JB-UFRRJ em retrato

Tabela 1 – Questionário teste mapa tátil paisagem.

TESTE MAPA TÁTIL PAISAGEM			
	Você acha que a escala e a rosa dos ventos ficaram em uma boa posição? Foi fácil sua identificação e leitura?		Foi fácil identificar e diferenciar a Praça dos Dinossauros?
	Sobre o mapa e a legenda ficarem separados acha que isso ajudou no mapa?		Foi fácil identificar e diferenciar o Jardim das Amoreiras?
	Sentiu alguma confusão para compreender as diferentes texturas que estão presentes no mapa? Se sim, quais?		Foi fácil identificar e diferenciar o Lago?
	Foi fácil identificar e diferenciar o Jardim das Mirtáceas?		Foi fácil identificar e diferenciar o Limite do Jardim Botânico?
	Foi fácil identificar e diferenciar o Horto Medicinal?		Foi fácil identificar e diferenciar a Entrada?
	Foi fácil identificar e diferenciar a Sede?		A leitura da legenda está clara? Sentiu algo errado com o braille?
	Foi fácil identificar e diferenciar o Jardim Desértico?		De modo geral, você conseguiu identificar as principais informações dessas figuras?
	Alguma observação que deseja fazer sobre o material? Quais?		

Fonte: Próprios autores.

Tabela 2 – Questionário teste mapa tátil retrato

TESTE MAPA TÁTIL RETRATO	
	Você acha que a escala e a rosa-dos-ventos ficaram em uma boa posição? Foi fácil sua identificação e leitura?
	A leitura da legenda está clara? Sentiu algo errado com o braille?
	É compreensível a organização do mapa? Com o título, escala e rosa-dos-ventos em cima, no quadrado embaixo a legenda e no outro o mapa?
	É fácil identificar os pontos da legenda no mapa?
	Fica claro que a linha pontilhada é o limite da área do mapa?
	Algo gerou alguma dúvida sobre o material?
	Alguma observação que deseja fazer sobre o material? Quais?

Fonte: Próprios autores.

Os voluntários examinaram os dois mapas táteis produzidos e apontaram alterações na legenda do mapa com layout em formato paisagem (figura 5), desta forma, houve alteração da legenda em braille do

elemento “Limite do Jardim Botânico”, devido ao reduzido espaçamento entre elementos táteis. Também, ajuste da escala da imagem que representa os elementos “Jardim das Amoreiras” e “Plantas medicinais”. Portanto, estas alterações foram realizadas na nova legenda e versão do mapa tátil com layout em formato paisagem (figura 7).



Figura 7 – Legenda mapa tátil pontos visitáveis do JB-UFRRJ em paisagem, retificado.

4 – Resultados e discussões

Os resultados dos mapas táteis, após a avaliação feita pelos voluntários, proporcionou que os dois layouts de mapas táteis dos pontos visitáveis do JB-UFRRJ produzidos com a metodologia realizada neste estudo estão aptos para utilização. Ambos os mapas táteis foram construídos em swell paper com tamanho A3 em que o formato paisagem com texturas (figuras 4 e 7) demandaram correções e, o mapa tátil em formato retrato (figura 6) que possui uma legenda somente com braille teve uma boa aceitação e avaliação pelos voluntários.

A etapa de testes com pessoas com deficiência visual foi bastante importante para compreensão e observação de alguns desafios que envolvem a validação do recurso didático pelo público alvo dos mapas táteis elaborados. Portanto, é reconhecido que são necessários um maior número de pessoas com deficiência visual, colaborando com a qualidade do recurso didático e com a discussão teórica metodológica da cartografia tátil. Este cenário ideal de testes mais abrangentes com pessoas com deficiência visual enfrenta desafios para sua realização frente a heterogeneidade da população com deficiência visual, devido, principalmente, às diversas manifestações da deficiência visual bem como ao déficit educacional enfrentado por este grupo.

Outro desafio que merece ser observado se dá em relação ao material *swell paper* que foi utilizado em conjunto com a máquina fusora que possuem alto custo para a realidade brasileira e que merece

maiores investimentos visando baratear e tornar mais acessível a possibilidade de construção de mapas táteis com essa tecnologia. A disseminação dessa tecnologia pode trazer a ampliação do uso de recursos táteis que podem ser disponibilizados online para a impressão e inseridos em máquinas fusoras que precisam ter essa tecnologia barateada. Infelizmente, é um potencial ainda não aproveitado no Brasil que precisa de apoio do poder público para treinamento e uso nas escolas de diversos níveis e públicos.

5 – Conclusão

A construção dos mapas táteis para o Jardim Botânico da UFRRJ foi a primeira etapa de uma série de estudos que pretendem ampliar ainda mais a temática da pesquisa com educação especial que começa a ser realizada pelo curso de graduação e pós-graduação em Geografia da UFRRJ. Este estudo vem com a pretensão de trazer mais acessibilidade para uma Unidade de Conservação que está localizada dentro de um campus universitário em uma área periférica da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

A Cartografia Tátil vai muito além dos mapas táteis e pode seguir para outras percepções como os desenhos através de gráficos que podem ter diversas representações que são lidas com a visão ou objetos que podem ser comparados com a altura de uma pessoa ou o tamanho da mão para a compreensão das dimensões reais em escala. Diante disso, é importante afirmar que o uso dos mapas táteis pode não ter limites por trazer diferentes maneiras de acessibilidade através do tato.

Os autores agradecem ao Programa Interno de Bolsas de Iniciação Científica do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - PROVERDE-UFRRJ por todo o apoio na bolsa concedida a uma das autoras e, também a Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - FAPERJ por disponibilizar recursos que ajudaram na compra de equipamentos e insumos para o Laboratório integrado de Geografia Física Aplicada (LiGA-UFRRJ).

Bibliografia:

ABNT. (2015) *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. NBR 9050. Terceira edição.

CAMPOS, M.C. (2016) O Ensino de Cartografia para alunos com deficiência visual. *Geografia, Ensino & Pesquisa*, Vol. 20, n.1, p. 95-102.

CANVA. *Canva*. Disponível em: https://www.canva.com/pt_br/. Acesso em: 27 out. 2023.

INTERVOX. *BRFácil: Sistema de Tradução de Texto para Braille*. Disponível em: https://intervox.nce.ufrj.br/brfacil/. Acesso em: 27 out. 2023.

MARINO, T. B.; XAVIER DA SILVA, J.; MATHIAS, M. A. S. (2023) Plataforma Vicon SAGA: Um instrument de apoio ao mapeamento colaborativo. *Espaço Aberto*, Rio de Janeiro, Brasil, v. 13, n. 2, p. 121–140.

MENEZES, P. M. L. e FERNANDES, M.C. (2013) *Roteiro de Cartografia*. São Paulo: Oficina de Textos, 1ª Ed.

NOGUEIRA, Ruth. E. (2009). *Mapas Táteis Padronizados e Acessíveis na Web*. Instituto Benjamin Constant.

OLIVEIRA, L. (2007) Estudo Metodológico e Cognitivo de um Mapa. In: ALMEIDA, R. D. (Org.) *Cartografia escolar*. São Paulo: Contexto.

QGIS. *QGIS: Sistema de Informação Geográfica*. Disponível em: https://qgis.org/. Acesso em: 27 out. 2023.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. (2017) *Geoecologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental*. 4. ed. Fortaleza-CE: Ed. UFC.

SANTOS, M. (1988) *Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da Geografia*. São Paulo: Hucitec, 1988.

SENA, C.; CARMO, W. (2018) *Cartografia tátil: o papel da tecnologia na educação inclusiva*. Boletim Paulista de Geografia. São Paulo.

TRADUTOR BRAILLE. *Tradutor Braille*. Disponível em: https://www.tradutorbraille.com.br/. Acesso em: 27 out. 2023.

TUAN, Y. (2013) *Espaço e lugar: A perspectiva da experiência*. SciELO-EDUEL.

VASCONCELLOS, R.A.A. (1993) *Cartografia Tátil e o Deficiente Visual: uma avaliação das etapas de produção e o uso do mapa.* Tese de Doutorado. São Paulo.