

## CONSTRUÇÃO DO MAPA TÁTIL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

### *Construction of Federal University Tactile Map*

**Niédja Sodré de Araújo**

**Universidade Federal da Bahia**

Escola Politécnica da UFBA - Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana

R. Prof. Aristίδes Novis, 2 - Federação, Salvador - BA, 40210-630

[niedja.geo@gmail.com](mailto:niedja.geo@gmail.com)

**Vivian de Oliveira Fernandes**

**Universidade Federal da Bahia**

Escola Politécnica – Departamento de Engenharia de Transportes e Geodésia

R. Prof. Aristίδes Novis, 2 - Federação, Salvador - BA, 40210-630

[vivian.fernandes@ufba.br](mailto:vivian.fernandes@ufba.br)

**Alexandre Aquino da Cunha**

**Universidade Federal da Bahia**

Escola Politécnica - Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana

R. Prof. Aristίδes Novis, 2 - Federação, Salvador - BA, 40210-630

[alexandre120@yahoo.com.br](mailto:alexandre120@yahoo.com.br)

**Patrícia Lustosa Brito**

**Universidade Federal da Bahia**

Escola Politécnica – Departamento de Engenharia de Transportes e Geodésia

R. Prof. Aristίδes Novis, 2 - Federação, Salvador - BA, 40210-630

[britopatricia@hotmail.com](mailto:britopatricia@hotmail.com)

#### **Resumo:**

A cartografia tátil faz referência ao ramo da cartografia para confecção de mapas em relevo e textura direcionados para pessoas com deficiência visual. Esta pesquisa possui como objetivo avaliar a eficiência de um mapa tátil da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Realizou-se entrevista com estudantes com deficiência visual para verificar a importância de um mapa tátil da UFBA para sua mobilidade. Utilizou-se o software Qgis, para generalização da base cartográfica por meio de fusão e seleção das feições poligonais e nas linhas realizou-se suavização. Priorizou-se pavilhões de aula e administrativos, serviço bancário, estacionamento, sistema viário, pontos de ônibus, campo de futebol, quadras esportivas, áreas verdes, piso tátil, rotas para pedestres entre edificações, escadas e desconsideraram-se áreas cobertas por outros materiais, por exemplo, solo exposto ou concreto. Foram escolhidas oito texturas para áreas em sete cores diferentes: velcro cinza, E.V.A amarelo e roxo, lixa marrom escuro, adesivo liso marrom claro, papel camurça verde, três tipos de elastec: dois pretos, sendo um deles com um alfinete indicando “Eu estou aqui” e um vermelho. Foram utilizadas quatro texturas para as feições lineares: elastec, fita adesiva dupla face com 3 mm de altura, barbante, um cordão trançado e sequências de colchetes fêmeas. Para as feições pontuais utilizaram-se tarraxa de silicone com alfinete, tacha de mural e colchete macho e a escala gráfica de 100m foi representada com fita adesiva com 3mm de altura. Os estudantes aprovaram o mapa tátil e realizaram críticas que serão consideradas na elaboração do próximo mapa.

**Palavras-chave:** Cartografia Tátil, Universidade Federal da Bahia, Orientação.

### **Abstract:**

Tactile mapping refers to cartography branch for making relief maps and texture directed to people with visual impairment. This research has the objective of evaluating the efficiency of a tactile map of the Federal University of Bahia (UFBA). We conducted interviews with students with visual impairment to verify the importance of a tactile map of UFBA to their mobility. We used the Qgis software for generalization of cartographic base through mergers and selection of polygonal features and lines was held smoothing. Prioritized lecture halls and administrative, banking, parking, road system, bus stops, soccer field, sports fields, green areas, tactile floor, pedestrian routes between buildings, stairs and disregarded-areas covered by other materials for example, bare soil or concrete. eight textures were chosen for areas in seven different colors: gray velcro, yellow and purple EVA, dark brown sandpaper, light brown smooth adhesive, green suede paper, three types of elastec: two black, one of them with a pin that says "I'm here "and one red, four textures for linear features were used: elastec, double-sided tape with 3 mm high, twine, twisted cord and sequences female brackets. For point features used is silicone with screw pin, thumbtack wall and male bracket and the graphic scale of 100m was represented with tape 3mm high. Students approved the tactile map and made criticisms that will be considered in preparing the next map.

Keywords: Tactile Cartography, Federal University of Bahia, Orientation

## **1 INTRODUÇÃO**

A cartografia tátil refere-se ao ramo da cartografia para confecção de mapas em relevo e textura direcionados para pessoas com deficiência visual, auxiliando-as na compreensão dos lugares, paisagens, regiões, dentre outros, em diferentes escalas cartográficas. Deste modo os mapas táteis podem potencializar a capacidade intelectual das pessoas com cegueira total ou parcial e melhorar sua autonomia, por esta razão “os produtos da cartografia tátil podem ser enquadrados como recursos da tecnologia assistiva” (NOGUEIRA, 2009). Integram estes recursos lupas eletrônicas, dispositivos multimídia, sistemas auditivos e os meios de voz digitalizados, dentre outros.

Os mapas táteis são confeccionados, sobretudo, para atender a educação e a orientação/mobilidade de pessoas com baixa visão ou cegueira, assim, os mapas com pequenas escalas, a exemplo, atlas geográficos, são destinados a educação enquanto os de escala grade, como áreas urbanas e campi universitários, itinerários, dentre outros, possuem a finalidade de auxiliar na orientação e mobilidade (LOCH, 2008).

A deficiência visual é classificada em dois tipos: visão subnormal ou baixa visão, e, cegueira. No primeiro caso, a pessoa possui alteração da capacidade funcional relacionada ao rebaixamento significativo da acuidade visual com relevável redução do campo visual e da sensibilidade aos contrastes e limitação de outras capacidades. De modo simplificado a visão subnormal refere-se à incapacidade de diferenciar claramente objetos, por exemplo, contar os dedos da mão a uma distância de 3 metros, portanto, trata-se de uma pessoa que conserva resíduos de visão. Entretanto, a cegueira ou perda total da visão pode ser adquirida, ou congênita, na primeira situação a pessoa nasce com o sentido da visão, deixando de enxergar com o tempo, por problema de saúde, ou por ter sofrido algum acidente, contudo, guarda memórias visuais, pode se lembrar das imagens, luzes e cores memorizadas, características muito úteis para sua readaptação. Na segunda situação, quando o indivíduo nasce sem a capacidade da visão é impossibilitado de formar uma memória visual do mundo (BRASIL, 2000).

As primeiras escolas para deficientes visuais surgiram inicialmente na França, ainda no século XIII, depois em outros países Europeus, Estados Unidos e outros lugares no mundo. No Brasil, em 1854 foi fundado o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, atual Instituto Benjamin Constant, primeira instituição na América Latina a utilizar o sistema Braille para a educação de

peças cegas (LEMOS; CERQUEIRA, 2014), posteriormente, surgiram escolas especializadas, assim como universidades e escolas de ensino regular passaram a incluir alunos com deficiências.

O melhoramento das condições de vida dessas pessoas por meio da inclusão social, pode estar associado às políticas públicas ou iniciativas alternativas. No Brasil, a Lei de Inclusão da Pessoa com deficiência, número 13.146 de 06 de julho de 2015 foi sancionada para assegurar e promover o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais em condições de igualdade por pessoa com deficiência, visando a inclusão social e cidadania. Nesta perspectiva a acessibilidade propõe condições para que a pessoa com qualquer deficiência ou com mobilidade reduzida possa alcançar e utilizar o espaço público, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, dentre outros, com segurança e autonomia, como estabelece a Lei 13.146 (BRASIL, 2015).

É importante considerar que as pessoas normovisuais podem ampliar a concepção de mundo do deficiente visual, como facilitadores para a orientação e mobilidade em centros urbanos e espaços públicos. Portanto, podem ser atores de inclusão educacional e social, contribuindo para o compartilhamento de informação e conhecimento por meio da leitura tátil (NOGUEIRA; RIBEIRO; GARCIA, 2010). Tais experiências motivam pesquisadores interessados nesta temática a desenvolverem trabalhos semelhantes, contribuindo para evolução da cartografia tátil e inclusão social de deficientes visuais.

A linguagem tátil é uma forma de comunicação que possibilita a aquisição de conhecimento cognoscível por meio do tato, como a linguagem do sistema Braille. Diferentemente da cartografia analógica, na cartografia tátil não existem padrões cartográficos, em função dos diferentes estágios socioeconômicos e tecnológicos de cada país.

Para promover a inclusão social de pessoas com deficiência visual é necessário o empenho de órgãos públicos ou privados para financiar as pesquisas na área e pesquisadores universitários interessados, dentre outras possibilidades. Nesta perspectiva, universidades brasileiras têm contribuído por meio da elaboração de mapas táteis dos campi universitários ou de outros ambientes em escala grande.

A Universidade Federal da Bahia (UFBA) iniciou pesquisa em cartografia tátil para representar os campi universitários por meio de um projeto de mestrado em Engenharia Civil desenvolvido na Escola Politécnica. Assim, foram escolhidos os campi Federação e Ondina da UFBA (Figura 1), referente à base cartográfica impressa na escala 1: 2.000 do ano de 2014 (FERNANDES, et al., 2015). Esta área foi escolhida como piloto da pesquisa por concentrar a maior parte dos cursos de graduação, ou seja, 60 cursos do total de 93 e por esta área possuir uma base cartográfica. O mapa tátil será utilizado como referência para elaboração do campus Canela e Unidades Dispersas da UFBA em Salvador. Deste modo, este trabalho possui como objetivo verificar a eficiência de um mapa tátil artesanal da UFBA na perspectiva de pessoas com deficiência visual.

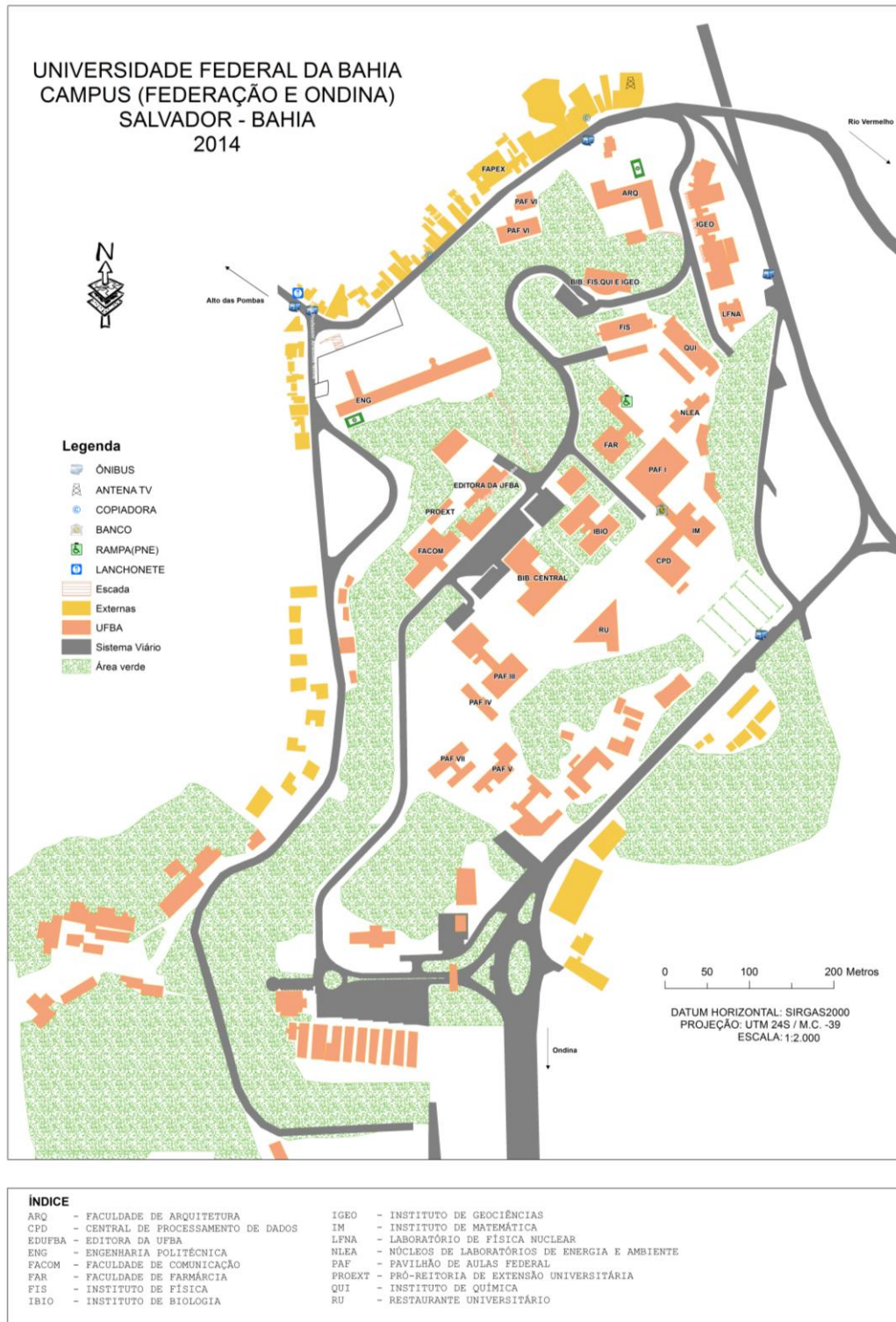


Figura 1: Base cartográfica dos campi Ondina e Federação da UFBA.

Fonte: FERNANDES, et al., 2015.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se estudo bibliográfico sobre cartografia tátil, inclusão, acessibilidade, deficiência visual e pesquisou-se quais universidades desenvolveram mapas táteis dos seus campi. Em seguida, para entrar em contato com os estudantes com deficiência visual da UFBA solicitou-se a contribuição do Núcleo de Apoio à Inclusão do Aluno com Necessidades Educacionais Especiais (NAPE/UFBA) que forneceu o endereço eletrônico dos alunos assistidos por este núcleo. Deste modo, realizou-se o convite aos estudantes para participarem da entrevista qualitativa e agendamento do encontro, no próprio NAPE: um deles com baixa visão e três com deficiência visual total. Assim, obteve-se resposta positiva de dois estudantes com deficiência total e uma de baixa visão, contudo, não houve retorno do quarto estudante.

Nessa primeira etapa da pesquisa realizou-se entrevista com 15 questões qualitativas com a finalidade de conhecer o entrevistado, obter sua opinião sobre acessibilidade na UFBA, levantar as principais dificuldades vivenciadas no espaço universitário e a importância de elaboração de um mapa tátil dos campi universitários para inclusão, localização e orientação, bem como identificar quais informações seriam indispensáveis conter no mapa tátil.

Na segunda etapa adquiriram-se os arquivos vetoriais em formato *shapefile* referente ao projeto da base cartográfica, representando feições lineares, pontuais e poligonais. Estes arquivos foram adicionados no *software* livre e gratuito Quantum GIS (QGIS), para generalização da base cartográfica (Figura 2), por meio de interpretação em tela e edição das feições. Os mapas para pessoas com deficiência visual devem ser simplificados para melhorar a cognição da simbologia pelos usuários, assim realizaram-se a fusão de polígonos vizinhos, por exemplo, edificações de setores administrativos da UFBA, a seleção e exclusão de algumas feições, como edificações inacabadas, constatadas em atividade de campo.

Os polígonos representados na Figura 2 possuem extensão maior que 1,2cm pois menor do que isso poderia ser confundido como ponto (LOCH, 2008), algumas arestas de edificações foram simplificadas para se aproximarem de geometrias quadradas, triangulares ou retangulares, visto que feições irregulares causam dificuldade na compreensão tátil. As linhas pretas representam sugestões de rotas para pedestres e foram adquiridas de um projeto de levantamento topográfico (SANTOS, 2010) contratado pela UFBA. As linhas menores que 1,3cm não foram representadas em textura em função da escala, por exemplo, vias de acesso entre um edifício e a calçada, visto que uma extensão “menor do que isso pode ser interpretada como símbolo pontual” (LOCH, 2008). Deste modo, na base generalizada priorizaram-se os pavilhões de aula e administrativos, serviço bancário, estacionamento, sistema viário, pontos de ônibus, campo de futebol, quadras esportivas, áreas verdes, piso tátil, rotas para pedestres entre edificações, escadas e desconsideraram-se áreas cobertas por outros materiais, por exemplo, solo exposto ou concreto.

Foram escolhidas oito texturas para áreas em sete cores diferentes: velcro cinza, E.V.A amarelo e roxo, lixa marrom escuro, adesivo liso marrom claro, papel camurça verde, três tipos de elastec: dois pretos, sendo um deles com um alfinete indicando “Eu estou aqui” e um vermelho. Foram utilizadas quatro texturas para as feições lineares: elastec, fita adesiva dupla face com 3 mm de altura, barbante, um cordão trançado e sequências de colchetes fêmeas. Para as feições pontuais utilizaram-se tarraxa de silicone com alfinete, tacha de mural e colchete macho. As peças que compuseram o mapa foram coladas com cola para atividades artesanais, cola de E.V.A e cola de silicone, sobre a base cartográfica fixada em uma folha de E.V.A.

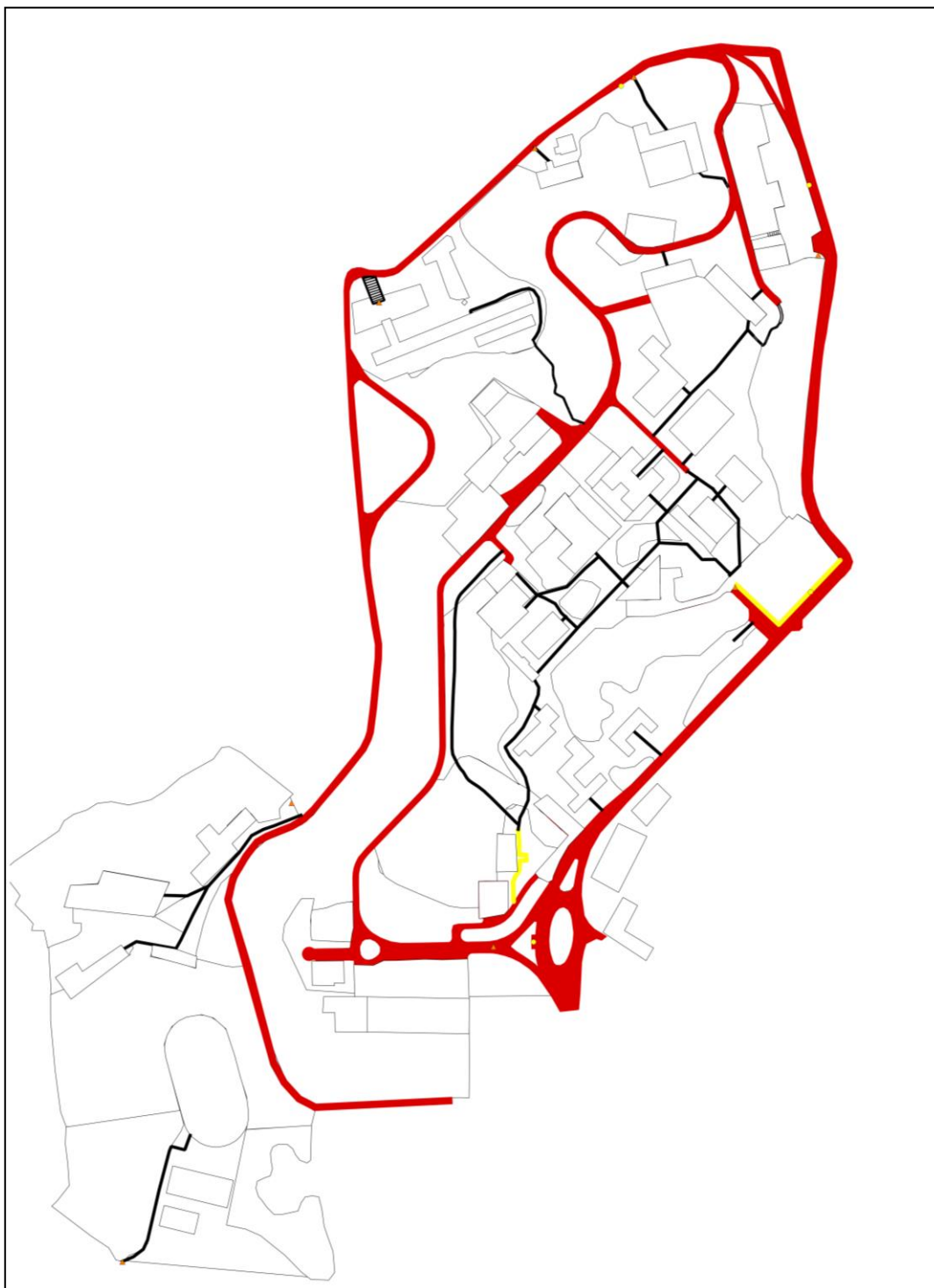


Figura 2: Base Cartográfica Generalizada Utilizada para Elaboração do Mapa Tátil da UFBA

Para escrever as palavras em Braille utilizou-se um programa denominado Braille Fácil disponibilizado pelo Instituto Benjamin Constant e após a obtenção do texto em Braille este foi editado no paint aplicativo do Windows, como figura, para espelhamento do texto. Em seguida utilizou-se um reglete para escrever todas as palavras em Braille sobre a folha de acetato 80cm x 60 cm.

Uma folha sulfite tamanho A2 contendo impresso o título, legenda, escala e pontos cardeais em tamanhos exagerados para atender pessoas com baixa visão foi colada sobre a uma folha paraná 80 cm x 60 cm e em seguida colou-se a folha de acetato com todo texto em Braille. O mapa tátil foi fixado sobre o acetato com a fita adesiva dupla face, com 3 mm de altura, ficando mais alto e possível de tatear a extensão dos campi. A escala gráfica foi representada em 100m por feição linear tendo a mesma fita dupla face como material e no centro dos pontos cardeais colou-se uma taxa de silicone.

Nessa terceira etapa da pesquisa realizou-se um encontro com dois deficientes visuais no Pavilhão de aulas 3 onde encontra-se o NAPE, para avaliar a eficiência do mapa tátil da UFBA. O primeiro teste foi com um estudante com deficiência visual total e o segundo teste ocorreu com uma estudante de baixa visão.

### 3 CONCLUSÕES

Os estudantes entrevistados já tiveram contato com mapa tátil e os acham úteis, porque, auxilia na sua orientação e localização, abrangendo a totalidade do espaço, contribuindo para circularem com mais de autonomia. Consideram essencial a existência de calçadas integradas às unidades e espaços de convivência, com sinalização para proporcionar mobilidade com segurança, visto que todos transitam a pé dentro do campus de Ondina e do campus Federação e as condições da infraestrutura física e sinalização da universidade não inclui satisfatoriamente (Figura 3) as pessoas com necessidades especiais. Tanto a estudante com baixa visão, quanto os que são cegos, recorrem ao auxílio de algum acompanhante normovisual, servidores do NAPE ou outras pessoas, porque não se sentem seguros para circularem sozinhos nos campi.

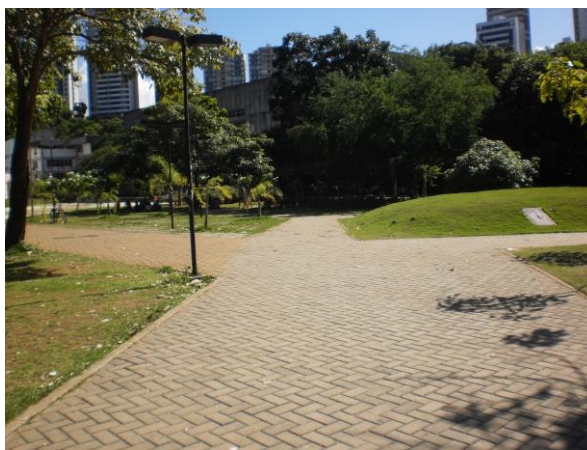


Figura 3: Bifurcação sem sinalização, Praça das Artes, Campus Ondina da UFBA.

Dois dos entrevistados utilizam o serviço de ônibus municipal para chegar à UFBA e o buzufba (ônibus da UFBA para transporte entre os campi) para mobilidade entre os campi, enquanto um deles utiliza taxi para chegar à universidade e não recorre mais ao buzufba, porque, as aulas são no mesmo campus e este veículo não passa próximo à sua moradia. Assim, ressaltase a importância de implementação de rotas sinalizadas dos campi para os pontos de ônibus e para os estacionamentos. A insatisfação dos estudantes em relação à infraestrutura da UFBA refere-se à falta de rotas sinalizadas, poucos trechos com piso tátil e a má qualidade das calçadas que os deixam inseguros para circularem nos campi.

Consideram importante conter no mapa tátil: rotas para orientação, disposição de edificações, áreas pavimentadas, edificações, áreas verdes, portões principais, ponto de ônibus, banco, restaurante universitário, escadas que interligam Ondina e Federação, sugestões consideradas na etapa de elaboração do mapa. Um dos estudantes sugeriu conter em cada portão principal um mapa tátil representando o entorno de cada ponto onde o mapa esteja fixado, pois, assim seria possível representar pequenas e diferentes áreas dos campi de modo simples e eficiente. Esta sugestão será atendida de acordo ao andamento da pesquisa.

Na avaliação do mapa da UFBA (Figura 4) com um estudante com deficiência visual total (Figura 5), para reconhecimento do mapa foi contabilizado 12 min. Ele reconheceu que a UFBA possui muita área verde e várias edificações, localizou com facilidade pontos de ônibus, serviço bancário e portão principal. Embora na legenda ele tenha percebido a diferença entre as texturas lineares, ao tateá-las no mapa o estudante achou as três parecidas, crítica que será de ser considerada no próximo mapa.

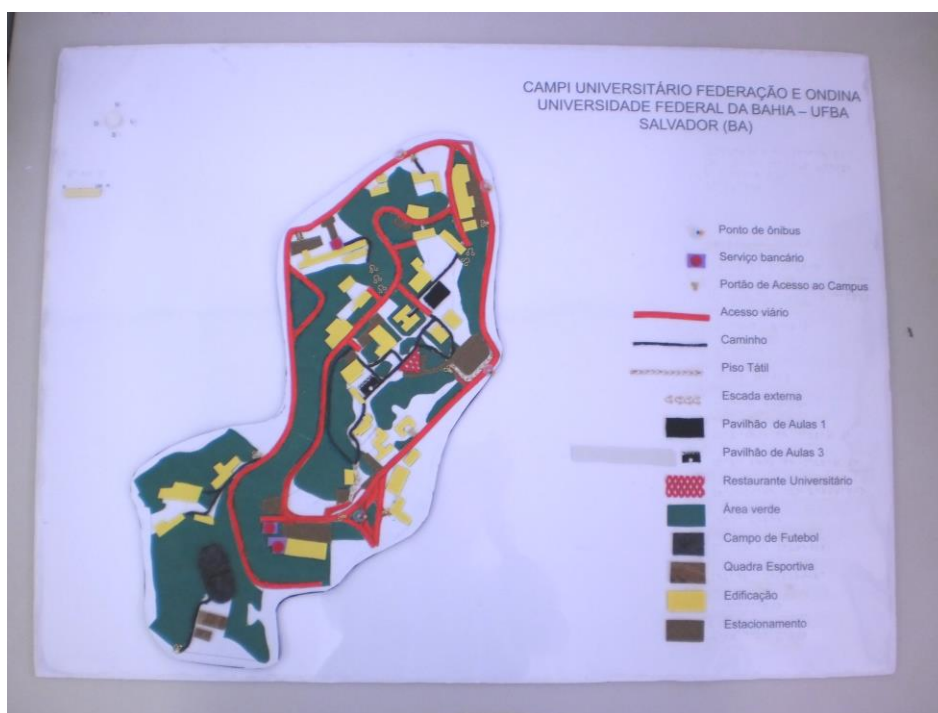


Figura 4: Mapa Tátil Artesanal da Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.



Figura 5: Estudante com deficiência visual total avaliando o mapa tátil da UFBA.

Para encontrar o Pavilhão de aulas III (PAF III) o estudante demorou 1 minuto, contudo não encontrou o Pavilhão de aulas I (PAF I), igualmente ao restaurante universitário (RU), foi necessário orientá-lo pois achou as duas texturas semelhantes. Após informação da localização do RU ele conseguiu mostrar um trajeto do PAF III para RU em menos de 1 minuto.

O estudante levou 3 minutos para encontrar o campo de futebol, 2 minutos para localizar as escadas da escola politécnica e de acordo com a escala inferiu que a escola possui em torno de 120 metros de comprimento e sugeriu que houvesse um limite entre a legenda e o mapa tátil para facilitar a leitura do mapa, deste modo, o processo de avaliação foi completado em 1:02.

A etapa de reconhecimento do mapa pela estudante com baixa visão (Figura 6) durou 30 minutos. Ela inferiu que as letras estão legíveis, o espaçamento da legenda ficou adequado tanto em Braille quanto o texto impresso em tinta, inferiu destaque para as áreas verdes, porém a cor verde representativa da vegetação reduziu o contraste das outras cores, então sugeriu a substituição verde por amarelo e aumentar o tamanho do título e centralizar o mesmo. Ela reconheceu serviço bancário, ponto de ônibus, as cores preto e vermelho representando caminho e acesso viário respectivamente.



Figura 6: Estudante com deficiência visual parcial avaliando o mapa tátil da UFBA.

A estudante não visualizou os portões, embora conseguisse tatear, e sugeriu que na legenda eles ocupassem a primeira posição. Em 1 minuto conseguiu localizar um trecho com piso tátil, mas não encontrou o segundo trecho que estava ao lado do acesso viário, pois a estudante viu apenas a cor vermelha, mas conseguiu localizá-lo 13 minutos depois. A biblioteca, o instituto de Biologia e o restaurante universitário foram localizados em um minuto, assim como a escada, identificada pelo tato, embora não houvesse enxergado a cor dourada dos colchetes fêmeas. Onde havia as cores branco e amarelo juntas a estudante enxergou apenas a cor branco. A parte estreita e comprida do estacionamento do RU foi interpretada como linha e a cor do estacionamento marrom similar à cor das quadras esportivas, foram despercebidas, a estudante não conseguiu distinguir esta cor entre as demais.

Em 1 minuto achou o campo de futebol e em 2 minutos encontrou a unidade de São Lázaro localizada na Federação. Em relação à escala inferiu que a politécnica possui mais de 100 m de comprimento e associou a passos, sendo 100 passos próximos de 100 metros. Em 1 minuto conseguiu identificar uma rota do PAF III para o RU. E em 2 minutos localizou o PAF I e conseguiu chegar por uma rota ao PAF III. A estudante achou a textura do PAF I parecida com a textura do RU, igualmente ao estudante com cegueira, porém ela conseguiu distinguir os dois pela cor, um preto e outro vermelho respectivamente, deste modo a avaliação durou 2h34min.

Vale ressaltar que ambos estudantes conseguiram entender a escala, pois ao reconhecerem o comprimento gráfico de 100 metros inferiram que a escola politécnica possui mais de 100m de comprimento e na realidade possui 192m, deste modo essa avaliação foi positiva, assim como a inferência da grande quantidade de áreas verdes nos campi. Em relação aos pontos cardeais e orientação, ambos conseguiram direcionar o tato para norte, sul, leste e oeste sobre o mapa. Os estudantes de um modo geral aprovaram o mapa tátil e realizaram críticas que serão consideradas na elaboração do segundo mapa. A partir das avaliações com material artesanal, pretende-se, posteriormente, construir uma representação tridimensional da UFBA com material mais

resistente utilizando impressora 3D e expor o mapa tátil em diferentes pontos de referência da UFBA.

### **Referências Bibliográficas**

BRASIL. **Lei 13.146: Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Presidência da República, Brasília, 2015.

FERNANDES, V. de O.; ALIXANDRINI JUNIOR, M. J.; CUNHA, A. A.; CARVALHO, I. M.; JESUS, E.G.V. **Creating a University Campus Map based on Cartographic Communication**. In: 27th International Cartographic Conference / 16th General Assembly, 2015, Rio de Janeiro. Annals of 27th International Cartographic Conference. Rio de Janeiro: ICC, 2015. v. 75.

LEMOS, E. R.; CERQUEIRA, J. B. **O Sistema Braille no Brasil**. Benjamin Constant. Rio de Janeiro, ano 20, edição especial, p. 23-28, nov. 2014.

NOGUEIRA, R. E; RIBEIRO, G. R; GARCIA, M. L. S. **Elaboração de mapas táteis em escala grande: o caso do mapa do campus da UFSC**. III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. Recife - PE, Jul. de 2010 p. 001-007.

LOCH, R. E. **Cartografia Tátil: Mapas para Deficientes Visuais**. Portal da Cartografia. Londrina, v.1, n.1, maio/ago. p. 35-58, 2008. Acesso em 20 abr. 2016. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/portalcartografia> >

SANTOS, V. R. **Relatório Técnico dos Trabalhos**. Ello Perícia e Consultorias. Salvador, 2010.