

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
CURSO DE GEOGRAFIA

**CARTOGRAFIA TÁTIL: METODOLOGIA PARA
CONSTRUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS PARA AS
PESSOAS COM NECESSIDADES ESPECÍFICAS**

ÉRIKA MEDINA DE MEDEIROS

Rio de Janeiro

2017

ÉRIKA MEDINA DE MEDEIROS

**CARTOGRAFIA TÁTIL: METODOLOGIA PARA CONSTRUÇÃO
DE MATERIAIS DIDÁTICOS PARA AS PESSOAS COM
NECESSIDADES ESPECÍFICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, como
parte dos requisitos para a obtenção do título de
Licenciada em Geografia.

Orientador: Prof^o Dr.^o Gustavo Mota de Sousa

Rio de Janeiro

2017

Érika Medina de Medeiros

**CARTOGRAFIA TÁTIL: METODOLOGIA PARA CONSTRUÇÃO
DE MATERIAIS DIDÁTICOS PARA AS PESSOAS COM
NECESSIDADES ESPECÍFICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro, como parte dos requisitos para a obtenção
do título de Licenciada em Geografia.

Orientador: Prof.º Dr.º Gustavo Mota de
Sousa

Banca Examinadora

Prof.º Dr.º Gustavo Mota de Sousa – Orientador (Departamento de Geografia –
UFRRJ)

Prof.ª Dr.ª Andrea Carmo Sampaio (Departamento de Geografia – UFRRJ)

Prof.ª Dr.ª Rosane Maciel de Araújo Vargas (Departamento de Engenharia – UFRRJ)

*À DEUS que sempre me deu ideias para **Sonhar**;
Forças para **Buscar** e;
Anjos em meio caminho para me ajudar a **Realizar**.*

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus e ao Espírito Protetor por ouvirem com compaixão minhas diversas orações em busca de Luz e por darem Força todas as manhãs para que eu pudesse enfrentar mais um dia de Luta e muita Corrida, sempre em busca de algo maior, a minha Graduação.

Agradeço a minha Família, principalmente a Tia Rachel que, mesmo desobedecendo muitas de suas orientações em prol do que acredito, esteve sempre do meu lado, me incentivando a continuar e ouvindo pacientemente todas as minhas falas entusiasmadas sobre a Academia e as Pesquisas e buscando colocar sempre os meus “pés no chão” a fim de melhor traçar o caminho para a Vitória. Um agradecimento especial a minha Mãe Elisabeth e a minha Amiga de Infância Deysiane que sempre foram a minha inspiração para seguir o ramo da Educação Especial, nossas vidas foram programadas para se encontrarem nesta existência e isto não foi à toa, disto eu tenho convicção.

Agradeço imensamente ao meu Orientador Prof.º Dr.º Gustavo Mota de Sousa que comprou com energia minha ideia louca de pesquisa (nunca ainda debatida no Departamento de Geografia de nossa querida UFRRJ) a ponto de deixar de lado momentaneamente a sua própria linha de pesquisa a fim de se dedicar as demandas que surgiam para a concretização de meus mapas e maquetes táteis. Nunca esquecerei disto professor!!!

Agradeço a minha Veterana Débora Querino, nossa inspiração na área acadêmica, que no decorrer das variadas pesquisas me ajudou consideravelmente em todas elas (me salvando em algumas), sempre me incentivando a continuar buscando mais conhecimentos a fim de produzir cada vez mais e melhor. Agradeço demais e um dia chegarei lá onde estás!

Agradeço ao Prof.º Msc.º Delson Lima Filho da Arquitetura e Urbanismo que desde o começo se fez solícito, dentro do possível, para ajudar na modelagem final e impressão das maquetes deixando, muitas vezes, o descanso dos finais de semana de lado para poder evoluir nas diversas pesquisas em que esteve envolvido, incluído a minha.

Agradeço a minha Amiga Hanna Aimée da Engenharia de Agrimensura e Cartográfica que sempre se mostrou disposta a pesquisar mesmo que não fosse

diretamente na sua área de estudo, possibilitando grandes trocas de conhecimento e experiências magníficas até fora do estado no que tange a apresentação de pesquisas acadêmicas. Espero realizar muitas pesquisas juntas ainda!

Agradeço imensamente a minha Prof.^a Dra. Valéria Marques de Oliveira da Psicologia que me possibilitou a integração de duas ciências teoricamente contrárias (Geografia e Psicologia) mas que, ao meu ver, possuem grandes contribuições uma a outra. Seu empréstimo a perder de vista de seus livros pessoais me possibilitou grandes leituras e garantiram a riqueza desta monografia; sua ajuda foi essencial e somos eternamente gratas por isto.

Ainda na área da Psicologia, não poderia me esquecer da Prof.^a Dra. Emmy Uehara Pires que ainda no começo de minha graduação definiu toda uma carreira acadêmica ao me enviar diversos artigos sobre Cartografia Tátil que possibilitaram o início de um relacionamento a três eterno entre eu, a Geografia e a Psicologia. Sua presença no começo de minha carreira foi um presente divino, agradeço todos os dias por isto.

Agradeço também aos Profs.^o Drs.^o Allan Wanderley Albuquerque Miranda e José Miguel Peters Garcia da Geologia que na reta final de minha monografia me auxiliaram na criação de uma Maquete Geológica Tátil, uma inovação científica-pedagógica que, infelizmente, não pude concretizá-la em forma de maquete para a apresentação deste trabalho, mas que fica como indicação para trabalhos futuros.

Agradeço a minha Amiga Cynthia Vargas da Geologia pela amizade e pela Luz Única para a criação da maquete geológica tátil, sem você nunca teria pensado sobre isto; sua ajuda foi essencial para mim e mudou todo o rumo de minha vida acadêmica já pré-programada. Sou imensamente grata por conhecer essa Luz em nossa vida e a Luisinha chamada Hadassa Vargas também, nossas conversas e brincadeiras só me fizeram bem e me tranquilizaram nos dias estressantes pré-monografia.

Agradeço também a minha Amiga Jailane Gomes da Geologia que me orientou excelentemente bem em minhas leituras sobre Mapeamento Geológico e me incentivou a continuar pesquisando independentemente das dificuldades que poderiam surgir.

Agradeço ao meu grupo de Amigos que me acompanharam desde o início da graduação em quase tudo que se passava em minha vida acadêmica e pessoal, vossas

Luzes iluminaram meus caminhos e sempre me deram esperança de que Verdadeiros Amigos ainda existem, são eles os Nerds: Beatriz Teixeira, Diego das Neves, Gabrielle da Costa e Vinícius Casanova. Espero que este período de graduação seja apenas uma porta para uma amizade duradoura!

Agradeço a minha turma de Geografia 2014-1 que me acolheu e juntos formamos uma Equipe inigualável dentro daquele Departamento. Espero sempre encontrar vocês seja qual for o caminho que cada integrante venha tomar.

Agradeço a todos os Docentes e Discentes pertencentes ao Coletivo da Pessoa com Necessidades Específicas e ao Núcleo de Acessibilidade e Inclusão da UFRRJ (NAIRural) que possibilitaram, magnificamente, o meu contato com a realidade das pessoas com necessidades específicas o que possibilitou uma grande evolução em minha pesquisa.

Agradeço as minhas Amigas que fiz no Alojamento F4 e que em um ano foram capazes de fazer a diferença em minha vida seja me aconselhando ou apenas me ouvindo, são elas: a Amiga-Irmã Bianca Siqueira, Ingrid Rocha, Maíra Evangelista, Letícia Araújo, Jéssica Reis, Kyara Pena, Nayara Ribeiro, Isis Campos e Monique Soares.

E, por fim , Agradeço aos demais Amigos Geógrafos, Geólogos, Agrônomos, Engenheiros Cartógrafos e Agrimensores, aos Engenheiros de Materiais e aos de Engenharia Química, aos Educadores Físicos, aos Físicos, aos Historiadores e aos Advogados, aos Psicólogos, aos Veterinários e Zootecnistas, aos Engenheiros Florestais e Farmacêuticos, aos Administradores e Economistas, aos Educadores Artísticos e aos Arquitetos e Urbanistas, aos Jornalistas e Hoteleiros e, por fim, Matemáticos e Técnicos em Sistemas de Informação que conheci em toda a minha graduação e fazem parte direta ou indiretamente da minha formação pessoal e acadêmica. Agradeço a todos intensamente!

“A vida me ensinou a nunca desistir

Nem ganhar, nem perder, mas procurar evoluir

Podem me tirar tudo que eu tenho

Só não podem me tirar as coisas boas

Que eu fiz para quem eu amo

Eu sou feliz e canto

O Universo é uma canção

E eu vou que vou

História, nossas histórias

Dias de Luta, Dias de Glória!”

Dias de Luta, Dias de Glória – Charlie Brown Jr.

RESUMO

A Cartografia é a ciência responsável pela organização, apresentação, comunicação e utilização da geoinformação o que pressupõe a criação de mapas, cartas e maquetes geográficas, produtos genuinamente cartográficos. Dentro desta ciência há dois grandes grupos de atividades, sendo um deles dedicado a criação de mapas temáticos; acredita-se que a Cartografia Tátil se enquadraria como um viés de estudo da Cartografia Temática por se tratar da confecção de mapas e produtos cartográficos que possam ser lidos por pessoas cegas ou com baixa visão. Esta pesquisa se propõe a apresentar metodologias para a construção de diferentes materiais que possibilitem o ensino de conceitos da Geografia Física como a cartografia e a geomorfologia para as pessoas com necessidades específicas (PNE's). Os materiais didáticos escolhidos foram os mapas e as maquetes táteis, tendo os mapas o objetivo restrito de representar o território brasileiro, buscando demonstrar as fronteiras internacionais e estaduais a fim de trabalhar, primeiramente, com o conceito de localização para depois apresentar as maquetes táteis que, por sua vez, tem como objetivo representar as feições geomorfológicas do Maciço do Gericinó-Mendanha, do Pedra Branca e do Maciço da Tijuca, trabalhando, desta forma, com os demais conceitos. Para a construção dos mapas e maquetes se fez necessária, preliminarmente, a obtenção de dados espaciais obtidos no site do IBGE e no site do Projeto Topodata; após isto, houve a manipulação dos mesmos no software livre QGIS. A próxima etapa se deu com a escolha de diversos materiais a fim de contribuir para uma melhor leitura dos PNE's buscando, desta forma, diferenciar texturas e cores (esta última mais especificamente para as pessoas com baixa visão). A fim de atingir os resultados esperados com a futura aplicação em sala de aula de tais mapas e maquetes se fez necessária uma pesquisa bibliográfica final acerca da Psicologia Cognitiva, ramo da ciência psicológica que investiga como as pessoas aprendem, recordam e pensam toda a informação que lhes é apresentada através da compreensão dos processos mentais originados da internalização dos estímulos do meio que geram a “concretização” daquilo que só era imaginado; os estímulos propostos foram os mapas e as maquetes táteis e a adoção dos mesmos em ambiente escolar propõe a inclusão do público alvo em escolas regulares de ensino.

Palavras-chave: Cartografia Tátil, Construção de Materiais Didáticos, PNE's, Psicologia Cognitiva, Educação Especial.

ABSTRACT

Cartography is the science responsible for the organization, presentation, communication and use of geoinformation which presupposes the creation of maps, charts and geographic models, genuinely cartographic products. Within this science there are two large groups of activities, one of them dedicated to the creation of thematic maps; it is believed that the Tactile Cartography would fit as a study bias of the Thematic Cartography because it deals with the making of maps and cartographic products that can be read by blind or low vision people. This research proposes to present methodologies for the construction of different materials that enable the teaching of concepts of Physical Geography such as cartography and geomorphology for people with specific needs (PNE's). The didactic materials chosen were the maps and tactile models, the maps having the restricted objective of representing the Brazilian territory, trying to demonstrate the international and state boundaries in order to work, firstly, with the concept of location and then to present the tactile models, in turn, aimed to represent the geomorphological features of the Gericinó-Mendanha Massif, the Pedra Branca and the Tijuca Massif, thus working with the other concepts. For the construction of maps and models it was necessary, preliminarily, to obtain spatial data obtained from the IBGE website and the Topodata Project; after that, they were manipulated in the free software QGIS. The next step was the choice of several materials in order to contribute to a better reading of the PNE's, in order to differentiate textures and colors (the latter more specifically for people with low vision). In order to achieve the expected results with the future classroom application of such maps and models, a final bibliographical research on Cognitive Psychology was necessary, a branch of psychological science that investigates how people learn, remember and think all the information they it is presented to them through the understanding of the mental processes originated from the internalization of the stimuli of the medium that generate the "concretization" of what was only imagined; the proposed stimuli were maps and tactile models and their adoption in a school environment proposes to include the target audience in regular schools.

Keywords: Cartography Tactile, Construction of Teaching Materials, PNE's, Cognitive Psychology, Special Education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Esquema ilustrativo da concepção de mapas táteis	34
Figura 2 – Mapa de Caracterização do Mosaico Carioca	36
Figura 3 – Imagem do Maciço da Tijuca	39
Figura 4 – Imagem do Maciço da Pedra Branca	41
Figura 5 – Imagem do Maciço do Gericinó-Mendanha	43
Figura 6 – Fluxograma (I) metodológico para a compreensão dos objetivos específicos de cada produto tátil produzido	44
Figura 7 – Fluxograma (II) metodológico para construção dos Mapas e Maquetes Táteis	45
Figura 8 – Fluxograma (III) metodológico para construção da Maquete Tátil ...	46
Figura 9 – Mapa Tátil da América do Sul	50
Figura 10 – Mapa Tátil do Território Brasileiro	51
Figura 11 – Mapa Tátil do Território do Rio de Janeiro	52
Figura 12 – Maquete Topográfica dos Maciços Cariocas em EVA	54
Figura 13 – Maquete em sua cor original já colada	56
Figura 14 – Maquete com a base branca e continente pintado em verde	56
Figura 15 – Maquete Topográfica dos Maciços Cariocas em MDF com o Layout Final	57

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Materiais utilizados para a confecção dos mapas e maquetes táteis e a quantidade 48

Tabela 2 – Objetos Diversos para a Finalização dos Mapas e Maquetes Táteis produzidos 48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APAES - Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil

EVA – Em inglês Ethil Vinil Acetat ou em português Etileno Acetato de Vinila.

IBC - Instituto Benjamin Constant.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

INES - Instituto Nacional de Educação de Surdos.

LBI – Lei Brasileira da Inclusão.

MDF – Em inglês Medium Density Fiberboard ou em português Placa de Fibra de Média Densidade.

NEE - Necessidades Educacionais Específicas.

ONCE - Organización Nacional de Ciegos Españoles.

PNE – Pessoa com Necessidades Específicas.

QGIS – Quantum GIS.

TDAH – Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade.

TEA - Transtorno do Espectro Autista.

SUMÁRIO

Resumo	ix
Abstract	x
Lista de Ilustrações	xi
Lista de Tabelas	xii
Lista de Abreviaturas e Siglas	xiii
1. INTRODUÇÃO	16
1.1. Considerações iniciais	16
1.2. Objetivos	18
1.2.1. Objetivos Gerais	18
1.2.2. Objetivos Específicos	18
1.3. Justificativa do Estudo	19
2. A CARTOGRAFIA TÁTIL	20
3. A EDUCAÇÃO ESPECIAL NO BRASIL	24
3.1. A Política Educacional e a Inclusão das Pessoas com Necessidades Específicas	24
4. O ENSINO DA GEOGRAFIA FÍSICA	26
4.1. Para videntes	26
4.2. Para não videntes ou parcialmente videntes	27
5. A PSICOLOGIA COGNITIVA	31
5.1. Da Psiconeurologia à Psicologia Cognitiva: A Percepção como elemento decodificador do espaço geográfico	31
6. METODOLOGIA – A CONSTRUÇÃO DE MAPAS E MAQUETES TÁTES	35
6.1. O Objeto a ser representado	35
6.2. Ferramentas utilizadas	44
6.3. Layout Final	47
6.3.1. Mapa de Localização	47

6.3.2. Maquetes Táteis – EVA	53
6.3.3. Maquete Tátil – Plotter CNC a Laser	55
7. RESULTADOS	58
8. CONCLUSÃO	60
9. INDICAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	63
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
11. APÊNDICES	72
11.1. Apêndice A – Mapa Tátil da América do Sul	72
11.2. Apêndice B – Mapa Tátil do Território Brasileiro	72
11.3. Apêndice C – Mapa Tátil do Território do Rio de Janeiro	72
11.4. Apêndice D – Maquete Topográfica dos Maciços Cariocas (EVA)	72
11.5. Apêndice E – Maquete Topográfica dos Maciços Cariocas (MDF)	72

1. INTRODUÇÃO

1.1. Considerações iniciais

Segundo a Lei Brasileira de Inclusão (LBI) (Lei Federal 13.146 de 06 de julho de 2015) a pessoa com necessidades específicas (PNE) possui o direito à educação e lhe é assegurado um sistema educacional inclusivo “em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades”, contudo, para que isto seja possível se faz necessário o aprimoramento dos sistemas educacionais a fim de proporcionar às PNE condições de acesso, permanência, participação e aprendizagem, promovendo, desta maneira, a eliminação de barreiras que impeçam a inclusão plena (LBI, cap. IV, art. 28, inciso II), barreiras estas que, dentre várias, a mais prejudicial é a barreira atitudinal por impedir o acesso da PNE (artigo 3º inciso IV alínea e) a participação social o que acarreta na impossibilidade de estabelecimento de todas as demais relações homem-homem e homem-meio.

A atitude necessária para promover tal inclusão deve partir de todos os componentes presentes na rede escolar, desde os professores no dia a dia, até os setores administrativos (direção, por exemplo) gerando a ampliação das habilidades funcionais dos estudantes, proporcionando autonomia. Neste trabalho, atenta-se aos Professores de Geografia e como os mesmos podem transformar as aulas de Geografia Física mais acessíveis as pessoas com deficiência visual total e parcial com o auxílio da tecnologia assistiva exemplificada na construção de Mapas e Maquetes Táteis.

A ciência responsável pela organização, apresentação, comunicação e utilização da geoinformação para a criação de mapas, cartas e maquetes geográficas é chamada de Ciência Cartográfica ou simplesmente Cartografia e, dentro desta ciência, há dois grandes grupos de atividades, o que se propõe a construção de cartas topográficas, ou seja, possuem um viés de Referência e o que se dedica à criação de mapas temáticos que, por sua vez, se destinam a representar fenômenos quaisquer voltados ao Ensino. Acredita-se, com isto, que a Cartografia Tátil, ramo da Cartografia destinado à confecção de mapas e outros produtos cartográficos que possam ser lidos por pessoas cegas ou com baixa visão (Loch, 2008), se enquadraria como um viés de estudo da Cartografia Temática.

Tais mapas e maquetes podem ser considerados recursos educativos para a aprendizagem geográfica da PNE por possibilitar a inclusão da mesma em ambiente escolar, sendo a confecção e disseminação de fácil empreendimento por parte dos

docentes por esse estudo se basear em materiais encontrados em diversas estabelecimentos. (RÉGIS ET AL., 2011)

Esta pesquisa se propõe a apresentar metodologias para a construção de mapas e maquetes táteis que possibilitem o ensino de conceitos da Geografia Física como a cartografia e a geomorfologia.

Os mapas tiveram o objetivo restrito de representar o território brasileiro, buscando demonstrar as fronteiras internacionais e estaduais a fim de trabalhar, primeiramente, com o conceito de localização para depois apresentar as maquetes táteis que, por sua vez, tinham como objetivo representar as feições geomorfológicas do Maciço do Gericinó-Mendanha, do Pedra Branca e do Maciço da Tijuca, localizados em sua maioria na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, área de estudo escolhida por abarcar diversas unidades escolares inclusivas as quais terão a inserção dos materiais didáticos.

Para a construção dos mapas e maquetes se fez necessária, preliminarmente, a obtenção de dados espaciais obtidos no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Projeto Topodata (VALERIANO ET AL., 2009); após isto, houve a manipulação dos mesmos no software livre Quantum GIS (QGIS) e a impressão em papel A0 dos mapas adquiridos a fim de recortá-los e traçá-los em material emborrachado (EVA), material este que foi escolhido a fim de que possa contribuir para uma melhor leitura dos PNE buscando, desta forma, diferenciar texturas e cores. Para uma das maquetes foi utilizado o MDF e assim adotada outra metodologia que será descrita mais adiante.

A fim de atingir os resultados esperados com a futura aplicação em sala de aula de tais mapas e maquetes se fez necessária uma pesquisa bibliográfica final acerca da Psicologia Cognitiva, ramo da ciência psicológica que investiga como as pessoas aprendem, recordam e pensam toda a informação que lhes é apresentada (STERNBERG, 2000 APUD SILVA, 2013) através da compreensão dos processos mentais originados da internalização dos estímulos do meio (VIGOTSKY, 1991) que geram a “concretização” daquilo que só era imaginado (OLIVEIRA ET AL., 2010).

Os estímulos propostos foram os mapas e as maquetes táteis e a adoção dos mesmos por parte dos docentes em ambiente escolar propõe uma melhor internalização dos conceitos da Geografia Física diversificando a aula, como também, garantindo a inclusão do público alvo em escolas regulares de ensino.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivos Gerais

Propor metodologias para construção de materiais didáticos voltados para as pessoas com necessidades específicas (PNE) buscando utilizar objetos de menor custo, possibilitando, assim, que os docentes possam vir a se utilizar das mesmas a fim de propor um ensino mais inclusivo dos conceitos da Geografia Física.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar pesquisa bibliográfica acerca dos diferentes métodos de construção de mapas e maquetes táteis;
- Construir mapas e maquetes táteis em materiais diversos como EVA, MDF, entre outros, priorizando a textura e o contraste de cores visando a aplicação em escolas públicas e privadas em pesquisas “a posteriori”;
- Analisar as vantagens e desvantagens da utilização dos mapas e maquetes táteis em sala de aula com base na Psicologia Cognitiva.

1.3. Justificativa do Estudo

Segundo a Constituição Brasileira de 1988, “todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza [...]” e “homens e mulheres são iguais em direitos e obrigações”, entretanto, para uma boa parte da sociedade tal lei nem sempre funciona.

É o caso das Pessoas com Necessidades Especiais ou Específicas que, em sua maioria, são vistas como pessoas incapacitadas, o que se configura um equívoco pois, todas as pessoas, sem discriminação de cor, origem étnica, credo, gênero ou deficiência possuem os mesmos direitos e deveres perante a sociedade e isto está explícito no artigo 6.º da Constituição que enfatiza os direitos sociais da população, sendo o principal deles à Educação; contudo, isto nem sempre ocorre.

Atentando-se, a partir disto, à Educação, tem-se que “a educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurando o sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida [...]” (artigo 27 do Estatuto da Pessoa com Deficiência), contudo, para que esta lei se concretize se faz necessário “o aprimoramento dos sistemas educacionais, (a) adoção de medidas individualizadas e coletivas em ambientes que maximizem o desenvolvimento acadêmico e social” dos estudantes, a “oferta de ensino de Libras, do Sistema Braille e de seu uso de recursos de tecnologia assistiva, de forma a promover a autonomia” (LBI, cap. IV, Inciso II, V e XII) entre outros.

Entretanto, para que tais indicações sejam postas em prática se faz necessária uma mudança de paradigmas de todo um sistema educacional nacional que, por sua vez, possui os professores como peças fundamentais na luta por estas transformações, todavia para que esta luta se edifique é primordial a adoção de práticas pedagógicas ainda na formação inicial dos professores na área de atendimento educacional especializado, gerando um profissional preparado para, além de somar nas lutas por uma educação essencialmente inclusiva, possa vir a criar, atualizar e inovar na construção de materiais didáticos como mapas e maquetes táteis, por exemplo.

Foi no intuito de proporcionar aos docentes de Geografia metodologias diferenciadas para a construção de um material que possibilite uma ‘melhor leitura tátil dos conceitos’, geralmente muito abstratos para PNE, da Geografia Física e que devem ser repassados aos alunos com necessidades específicas no decorrer de seu Ciclo Básico de estudos é que buscou-se realizar este estudo.

2. A CARTOGRAFIA TÁTIL

A Cartografia Tátil é um ramo de pesquisa da Cartografia que busca confeccionar mapas, maquetes e produtos táteis em geral voltados para as pessoas cegas ou com baixa visão com intuito de “funcionar como facilitadores de mobilidade em edifícios públicos (e privados) de grande circulação” (LOCH, 2008) e como recursos educativos quando utilizado dentro de sala de aula pelo professor.

Contudo, vale ressaltar que, a pesquisa dentro da cartografia tátil já vem sendo discutida em diversos países como é demonstrado por Loch (2008): na Espanha a Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE) produz seus mapas táteis e livros infantis para a educação de forma automatizada, sendo os desenhos criados em meio digital a partir de programas de desenho gráfico (Sistema CAD) e as matrizes para a reprodução dos mapas de forma manual em máquina tipo Thermoform que aquecem diferentes plásticos para moldá-lo no relevo das matrizes, porém, tal produção só chega ao público se o mesmo adquiri-lo a preços razoáveis.

Tem-se também Portugal que, por sua vez, tem o Governo como responsável legal na produção de mapas táteis onde sua realização artesanal através do papel microcapsulado é levada as escolas pelo Ministério da Educação sem ônus algum a mesma.

Ambos os países possuem setores escolares voltados para a educação especial que se encarrega de ensinar as PNE a compreender os mapas táteis, pois há um consenso entre os pesquisadores da área e os professores atuantes nas escolas de que as PNE devem já adentrar aos estudos multidisciplinares com o total domínio da leitura dos mapas, pois sem isso, o ensino e as desconstruções necessárias a serem feitas dentro de sala sobre os mais diversos assuntos irão perder o sentido.

Um exemplo geográfico é o mapa da Partilha da África, mesmo tendo um mapa acessível a pessoa com deficiência visual ou baixa visão que represente tal questão sócio territorial, se o usuário não souber lê-lo, a informação crítico-filosófica necessária a ser transmitida após a leitura não poderá ser transmitida causando, desta forma, certo atraso das PNE em relação ao restante da turma, comprova-se com isto a necessidade de um professor preparado para lidar com tais demandas.

Ainda na produção de mapas, maquetes ou produtos táteis em geral, internacionalmente tem-se a Itália, onde se pode encontrar mapas para a mobilidade em diversos locais ao redor das cidades e dos edifícios públicos, sendo os mapas de cidades construídos em bronze e os de edifícios de material emborrachado.

E, por fim, tem-se o Canadá, onde as pesquisas estão muito avançadas em relação aos demais países pois o governo investe na disseminação dos mapas produzidos, mapas estes compartilhados em endereço eletrônico e divididos em três categorias: mapas para a educação, para a mobilidade e para o turismo. Os primeiros podem ser impressos em papel microcapsulado e os demais ainda podem ser trabalhados como mapas áudio-táteis através do software Scalable Vector Graphics.

Ressalta-se com isto que a escolha de tais países se baseou em estudo presente em Loch (2008) e que diversos outros países da Europa, da Ásia e da América já possuem pesquisas avançadas no âmbito da produção de materiais didático-pedagógicos para as pessoas com necessidades específicas, podem ser considerados exemplos a Alemanha e a China que, atualmente, estão investindo em pesquisa, construção e disseminação de ferramentas tecnológicas de representação 3D de diversas estruturas arquitetônicas, mecânicas, geomorfológicas e até medicinais, a ferramenta utilizada é a Impressora 3D.

Restringindo à pesquisa aos estudos realizados no Brasil na área da cartografia tátil tem-se os primeiros datados do início do século XX e iniciados por Vasconcellos (1993) em sua tese de doutorado onde buscava estudar possibilidades de utilizar as bases visuais de Jacques Bertin a fim de desenvolver uma linguagem gráfica tátil capaz de oferecer ao mapa tátil recém construído uma boa comunicação da informação geográfica.

Após tal estudo e somado aos eventos internacionais ocorridos na época como a Conferência Mundial sobre Educação para Todos e a Conferência de Nova Deli temos o advento de diversos outros autores como Meneguette (1997), Meneguette e Eugênio (1997), Meneguette e Máximo (1997), Sena (2002), Sena e Carmo (2005), Almeida e Loch (2005), Almeida (2007), Vantorini (2007), Loch (2008), Andrade (2008), Sena (2008), Issmael (2008), Carmo (2009), Silva (2013), Roqué (2013), Custódio (2013), Jordão et al. (2015), entre outros estudos em forma de artigos, dissertações e teses nas diversas universidades espalhadas pelo Brasil.

Todos esses estudos visam à recorrente atualização das pesquisas na Cartografia Tátil, com a adoção de algumas ferramentas inovadoras, contudo de difícil

disponibilidade no mercado, o que prejudica a adoção dos produtos táteis em ambiente escolar visto que depende do docente a aquisição dos materiais e construção dos mapas.

Este trabalho visa propor diferentes metodologias para a construção dos mapas e maquetes táteis objetivando sempre o baixo custo de produção, facilitando desta forma a manipulação de tal recurso pelos mais diferentes professores sem deixar de lado a prática da inovação que é uma característica da pesquisa acadêmica.

Após análise da bibliografia relacionada à evolução dos estudos sobre a cartografia tátil no Brasil e no mundo, conclui-se que, no começo das pesquisas, diversos materiais artesanais eram utilizados, materiais estes encontrados facilmente nas papelarias mais próximas e, portanto, ao alcance dos mais diversos docentes a fim de aplicar nas salas de aula, contudo, tais mapas e maquetes foram acusados de serem muito artesanais e com isto particulares demais, isto é, incapazes de serem disseminados pelo restante do Brasil a fim de alcançar docentes e escolas afastadas dos grandes centros urbanos, por exemplo.

Surgiu então a necessidade de padronizar (JORDÃO ET AL., 2015) tais mapas a fim de disseminá-los, como é possível observar nos demais países em que a pesquisa cartográfica tátil possui foro, gerando o incentivo à inclusão das PNE nas redes regulares de ensino. Contudo, a fim de concretizar tal intento, é necessário utilizar-se da menor variância de texturas possível já que devido as diferenças culturais, determinado material pode ser encontrado ou não na região em que os mapas e maquetes são construídos, tal método minimalista acaba por encarecer o produto final não sendo, desta forma, viável aos docentes que serão os que irão se utilizar diretamente dos produtos para ensinar.

Ressalta-se que a inovação na construção de produtos táteis tão buscada pela academia para a realização desta padronização nacional deve ser subsidiada pelos órgãos governamentais desde o começo da pesquisa até os estágios finais de extensão desses estudos à comunidade atingida aproximando, desta forma, os pesquisadores das grandes comunidades ansiosas pelos materiais, elevando as possibilidades de permanência das PNE em ambiente escolar e, futuramente, garantindo a entrada, constância e término das mesmas em ambientes universitários a partir da disseminação efetiva e coordenada pelos órgãos públicos para todo o território nacional dos mapas e maquetes táteis construídos.

Mas já que tal lei ainda não se concretizou e a demanda por um ensino de Geografia mais inclusivo é crescente, buscou-se neste trabalho um retorno ao que a

bibliografia chama de mapa artesanal (LOCH, 2008), mas sem deixar de lado a busca incessante por inovação, a qual foi exemplificada na construção das maquetes táteis.

A construção desses recursos didáticos foram diferenciados como tal apenas pelo material utilizado na confecção, onde os primeiros foram confeccionados em EVA e os segundos em MDF. O passo a passo da construção dos produtos será pormenorizado mais adiante já que se faz necessário primeiro compreender como a Educação Especial era e é tratada no Brasil a fim de entender a emergência de pesquisas como esta.

3. A EDUCAÇÃO ESPECIAL NO BRASIL

3.1 A Política Educacional e Inclusão das Pessoas com Necessidades Específicas

Com o objetivo de compreender a urgência de pesquisas sobre a Educação Especial e construção de ferramentas de apoio à sua execução se faz necessário recorrer à história oficial a partir de documentos legais, planos e políticas educacionais, sendo as últimas responsáveis por coordenar toda a dinâmica das redes escolares, modificando diretamente a vida acadêmica das pessoas com necessidades específicas.

Mantoan (2001) realiza em seu estudo um histórico da educação especial no Brasil analisando assim desde o século XIX onde as primeiras ações, mesmo que isoladas e particulares, podiam ser encontradas. Contudo, nesta época (entre 1854 e 1956) as mesmas enfatizavam o atendimento clínico especializado servindo, desta forma, como base para a fundação das mais tradicionais instituições públicas voltadas a assistência às pessoas com deficiência física, mental e sensorial, um exemplo é o até então conhecido nacionalmente Instituto dos Meninos Cegos, fundado na cidade do Rio de Janeiro nos fins de 1854, hoje conhecido como Instituto Benjamin Constant (IBC), referência na produção de diversos recursos didático-pedagógicos no país.

Todavia, é importante ressaltar que nesta época as ações governamentais eram quase nulas sobre o assunto em questão, chegando a se tornar modalidade de ensino apenas na década de 60 do século seguinte, onde se tem o incentivo as “Campanhas” o que gerou a instalação do Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES), porém é importante ressaltar que já na década de 70 se tem os grandes avanços em políticas brasileiras voltadas à educação especial comandadas por grupos de pessoas que geralmente estavam ligadas a movimentos particulares e beneficentes de assistência às PNE.

Após o período militar, políticos, educadores, grandes personalidades brasileiras e pais tornaram-se os responsáveis por grande movimentação para disseminação das APAES (Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais) em todo o Brasil, entretanto, a

educação especial desta época possuía um viés essencialmente médico e psicológico, descartando assim o caminho da educação.

Anos depois, já no fim da década de 80 com a emergência da nova Constituição, tem-se a necessidade de inclusão das PNE em classes regulares, contudo, há certa resistência (até hoje) de certos grupos de pais que não aprovam a presença de seus filhos em classes regulares, com medo do bullying que possivelmente seus filhos podem vir a sofrer, como também da falta de atenção dos professores para as necessidades educacionais de seus filhos, já que dentro de uma escola pública é possível encontrar quase 40 alunos por sala.

A falta de formação inicial docente voltada para o ensino da pessoa com necessidades específicas gera profissionais despreparados. Contudo, o oferecimento de vantagens para os docentes que buscam a especialização, bem como, o incentivo para a criação de mais postos de qualificação no interior do estado (descentralizando toda a especialização neste ramo do centro da cidade, onde se localizam o IBC e o INES) deveria vir do governo, a fim de incentivar que mais profissionais venham a se preparar e assim promover um Ensino para Todos. (ALMEIDA, 2008)

Partindo desse contexto, este trabalho constatou a necessidade da construção de metodologias diversificadas para a facilitação do ensino de conceitos essencialmente visuais e abstratos para as PNE. Com foco na ciência geográfica, chega-se a Geografia Física que objetiva estudar a superfície terrestre e todos os fatores que sobre ela interagem e a modelam e que geralmente são repassados aos alunos por meio do desenvolvimento de imagens mentais.

Contudo, para alunos que nunca chegaram a observar visualmente a dinâmica dos fenômenos naturais, tais métodos de ensino não são eficazes, sendo a construção de mapas, maquetes e feições geomorfológicas um meio para o ensino dos mesmos, torna-se portanto importante compreender como se dá o ensino da Geografia Física para os videntes a fim de adotar diferentes didáticas para as pessoas com necessidades específicas, garantindo a equidade na transmissão de conhecimentos entre as diversas pessoas.

4. O ENSINO DA GEOGRAFIA FÍSICA

4.1 Para videntes

A Geografia é a ciência que busca identificar, analisar e interpretar o espaço geográfico, um objeto de estudo complexo que segundo Santos (2006) é o resultado das relações intrínsecas entre sistemas de objetos e sistemas de ações, onde a complexidade de objetos presentes na superfície terrestre, aqui compreendidos como formas e exemplificados por elementos físicos caracterizados pelo relevo, pelo substrato rochoso, pelo solo, pela dinâmica hídrica, pela variedade biogeográfica e pelo clima, por si só estabelecem relações particulares as quais influenciam e são influenciados diretamente pelo sistema de ações, caracterizado pelo elemento humano, essencialmente mutável e responsável por definir funções aos primeiros.

A constelação formada pela relação entre formas (objetos) e o elemento humano (ações) formam, com isto, o espaço geográfico, conceito basilar que permite analisar as diferentes faces da Geografia, a física e a humana, sendo a compreensão da primeira essencial para a análise da segunda, já que segundo Christopherson (1994) a Geografia Física trata da análise de todos os elementos físicos e processos superficiais, além daqueles influenciados diretamente ou não pelo impacto humano.

Devido à importância desses elementos físicos para a compreensão de um todo geográfico é que a transmissão de tais conceitos se encontram obrigatórios para os anos finais do ensino fundamental e para os iniciais do ensino médio segundo a Base Nacional Comum Curricular (2016).

Contudo o ensino de tais elementos, restringindo-se a geomorfologia (ciência entendida como o estudo dos processos superficiais atuais e geológicos responsáveis pela esculturação e modelagem do relevo (PENA, 2017)), se torna sem significado (ALMEIDA E LOCH, 2006) para os alunos videntes (aqueles que não possuem nenhuma perda significativa da visão) quando o professor não valoriza a realidade dos mesmos ou até mesmo da escola tornando, deste modo, o compartilhamento de conhecimentos apenas mais uma transmissão de conteúdos unilateral, desvalorizando toda a capacidade crítica

oferecida pela disciplina e pelo aluno diretamente afetado, transformando todo um conteúdo em algo abstrato e de difícil compreensão.

A utilização dos conceitos cartográficos dentro dos materiais didáticos selecionados para construção e utilização em sala de aula (os mapas e maquetes) realizam este papel de aproximar os alunos da compreensão dos elementos físicos buscando utilizar a informação geomorfológica (relevo), por exemplo, para a criação de mapas qualitativos que, por sua vez, trabalham com dois eixos que simbolizam a localização do x e do y.

Já para as maquetes qualitativas, além dos outros dois eixos, tem-se o eixo z que é chamado de exagero vertical (SIMIELLI, 1991). Este terceiro eixo propicia certo volume vertical na maquete (o que se é identificado através do tato como o relevo propriamente dito) desenvolvendo assim, além da curiosidade dos alunos, a capacidade dos mesmos de se orientarem no espaço geográfico através do auxílio de um mapa político-administrativo da região estudada e que se trabalhado em conjunto com a maquete possibilita a concretização da imagem mental das feições geomorfológicas antes muito distantes e abstratas.

Deste modo tem-se que, a elaboração de uma metodologia pedagógica para a prática docente em que se baseie na busca da concretização de teorias e conceitos basilares da geografia física se mostra eficiente para construir os alicerces geográficos necessários para que, nos anos seguintes de formação, as crianças e jovens possam assimilar as desconstruções necessárias a serem feitas para o desenvolvimento da crítica ao tratamento humano para com o meio em que vive.

4.2 Para não videntes ou parcialmente videntes

Se para os videntes o compartilhamento do conhecimento pode ser prejudicado devido a didática particular do professor, gerando assim o distanciamento do aluno quanto a essência dos conceitos, imagina se este aluno possui uma deficiência visual?

A deficiência visual é quando se há a perda ou redução da visão em ambos os olhos não podendo ser corrigida por óculos convencionais, tratamento clínico ou cirúrgico prejudicando, desta maneira, o exercício de diversas tarefas do cotidiano.

A cegueira pode ser definida através da finalidade legal seguindo os critérios definidos por Conde (2005) em que só pode ser definido como cego o indivíduo que possuir a acuidade visual de apenas 6 metros (tendo o vidente a acuidade de 60 metros) ou segundo a finalidade pedagógica (CONDE, 2005 APUD SILVA, 2013) necessitar de instrução Braille.

Dentro do grupo da deficiência visual pode-se encontrar pessoas consideradas com baixa visão, isto é, que ainda possuem certa visão residual, podendo ser definidas por possuírem acuidade visual entre 6 e 60 metros e precisar de textos com impressão ampliada ou com auxílio de potentes recursos ópticos.

Tais necessidades refletem diretamente no cotidiano escolar destas pessoas, sendo inevitável o encontro de diversas barreiras físicas (acessibilidade urbana, arquitetônica e de produtos) e atitudinais (preconceito, estereótipo e estigma) no decorrer de todo o período escolar, contudo, vale lembrar que como exposto anteriormente, a escola é responsável por oferecer uma estrutura totalmente acessível de modo a incluir toda pessoa possuidora de alguma deficiência respeitando o Desenho Universal (ABNT NBR 9050, 2015), garantindo assim uma educação que funcione com a mesma eficiência teórica que os sete princípios do desenho universal:

1. **EQUIDADE:** desenvolver e fornecer produtos que possam ser utilizados por alunos com capacidades diferentes;
2. **ADAPTAÇÃO:** possibilitar a flexibilidade dos produtos de acordo com as necessidades dos discentes;
3. **OBVIEDADE:** permitir a fácil compreensão dos produtos didáticos oferecidos independente da experiência do aluno, de seu grau de conhecimento, habilidade de linguagem ou nível de concentração;
4. **CONHECIMENTO:** tornar, de fácil apreensão, o equipamento utilizado de modo a buscar pela disponibilidade de formas de comunicação que atinjam a todos os interessados;
5. **SEGURIDADE:** considerar a escolha dos materiais de acabamento a fim de minimizar os riscos de acidentes;
6. **ESFORÇO MÍNIMO:** possibilitar a construção de equipamentos que sejam utilizados de maneira eficiente, confortável e com o mínimo de fadiga e, por fim;

7. **ABRANGÊNCIA:** aprovar a utilização de espaços por usuários das mais diferentes deficiências possibilitando seu acesso a todos os ambientes educacionais

A fim de possibilitar a inclusão das pessoas com deficiência visual e baixa visão dentro de sala de aula o professor deve fazer uso de recursos didático-pedagógicos que auxiliem na construção de uma imagem mental (SILVA, 2013) das feições geomorfológicas utilizadas em aula para exemplificar os conceitos trabalhados.

Tais recursos propostos são os Mapas e Maquetes Táteis, sendo os primeiros um “produto cartográfico que utiliza a percepção como forma de decodificação da representação do espaço geográfico e de seus fenômenos voltado para os cegos” (SILVA, 2013) e o segundo uma

“ representação de um objeto de forma tridimensional em escala reduzida, escala real ou escala ampliada com a finalidade artística, de estudo, de planejamento ou comercial, em que possibilita ao observador apoderar-se do objeto através de sua manipulação (...), de modo que o objeto modifica a concepção do sujeito, e este, por sua vez, modifica o objeto.” (ROQUÉ, 2013).

A utilização desses recursos didáticos possibilita a inclusão da PNE ao ambiente em que se relaciona, concretizando imagetivamente todo um espaço geográfico e assim compreendendo, ao mesmo tempo, diversos conceitos basilares da geografia, desde a cartografia propriamente dita até os conceitos mais relacionados aos elementos físicos.

A partir da comprovação de que o conhecimento da geografia física foi adquirido, como deve ocorrer com os videntes, os professores já podem se sentir livres para procurar desenvolver o pensamento crítico de seus alunos a partir da exploração humana do meio ambiente.

O professor nunca deve subestimar a capacidade intelectual das PNE já que, para os casos trabalhados aqui, as mesmas não possuem qualquer lesão no cérebro que lhes prejudiquem a acepção de ideias, com isto, independente se a causa da cegueira ou da

baixa visão seja antes dos cinco anos de idade (congenita) ou depois (adquirida) o trabalho deve continuar e a busca incessante por inclusão dentro da ciência geográfica também. Entretanto, há de se pensar como este processo de internalização de conceitos geográficos por pessoas com deficiência visual, se dá já que o sentido da visão está prejudicado.

Observa-se então, segundo Silva (2013) que, a partir do tato, o processo de leitura do mapa por PNE é feita de maneira oposta à dos videntes, para as PNE a leitura deve ser realizada do particular para o geral, começando pela borda do mapa ou da maquete onde procura-se colocar os conceitos mais básicos da cartografia como legenda, escala, rosa dos ventos e título, o que levará o leitor a compreender o que deve ser entendido daquele material (legenda), sua redução em comparação ao real (escala), sua orientação (rosa dos ventos) e do que se trata aquele produto (título), ao dirigir os dedos em direção ao centro haverá a feição a ser representada, a partir da qual o aluno conseguirá compreender imageticamente a feição e o todo a sua volta após o auxílio do docente na mediação de todo este processo.

5. A PSICOLOGIA COGNITIVA

5.1 Da Psiconeurologia à Psicologia Cognitiva: A Percepção como elemento decodificador do espaço geográfico

Não obstante, torna-se necessário compreender como a mente humana é capaz de adquirir os conceitos da Geografia Física perpassados tão abstratamente pelos docentes, profissionais estes muitas vezes tolhidos em suas práticas de ensino devido à falta de recursos da escola para uma prática que priorize a vivência como, por exemplo, a saída para campo. Vale ressaltar, que práticas como esta, mesmo que bem sucedidas, muitas vezes não possuem a capacidade de incluir todos os alunos de uma mesma classe, principalmente os alunos com alguma necessidade visual, ficando desta forma imprescindível a criação de novas didáticas de ensino da Geografia Física para o público em questão.

A Psiconeurologia é um ramo da psicologia e da medicina que busca explicar as relações cérebro-comportamento e segundo Pribram (1973), Luria (1973a; 1973b; 1980) pode ser considerado um dos pioneiros no estudo do sistema nervoso, sendo então utilizado como base para essa pesquisa a fim de assimilar as ligações entre o cérebro e o comportamento, e como este está condicionado às interferências pedagógicas ou não do espaço geográfico.

Para Luria (1973b) os estudos sobre os processos do comportamento humano baseados na neurologia clássica e na psicologia clássica são muito reducionistas e atomistas (focalizados em apenas um objeto de estudo por vez como a percepção, a memória, o pensamento, a linguagem e etc.), sendo então necessário o estudo da análise da atividade psicológica humana que está por detrás da ação propriamente dita (identificação e percepção de si próprio no meio ambiente).

Contudo, para que Luria (1973a) pudesse concretizar seu estudo, o mesmo necessitou de concepções fundamentais de Vygotsky (1962) como a análise de função como um sistema complexo e dinâmico, composto por um grupo de componentes permutáveis e altamente diferenciados (FONSECA, 1992), com isto, as capacidades cognitivas passam a ser analisadas e distribuídas por zonas de trabalho sincronizado, onde a ação de cada zona contribui para a organização geral, sugerindo assim que qualquer função cerebral possui uma localização dinâmica, sendo a unidade do sistema

compreendida a partir de heterogeneidades integrativas (ANOKHINE, 1985) o que resultam em diferenciados comportamentos.

A partir desta visão das relações cérebro-comportamento, pode-se analisar determinada lesão física ou mental de forma diferenciada, já que a função mental específica é distribuída por várias zonas do cérebro suscitando, dessa forma, diferentes formas de comportamento, vide um cego congênito que, mesmo tendo a sua vista lesionada, com o auxílio de uma bengala ou um cão guia, consegue realizar a maioria das funções que um vidente.

Em uma escola ocorre a mesma coisa bastando o aluno possuir recursos que lhe propicie a autonomia, observa-se com isto que a reparação das funções prejudicadas devido a lesão se dá através da “reorganização estrutural, num novo e dinâmico sistema, englobando formações superiores e formações inferiores corticais e sub corticais.” (LURIA, 1980 APUD FONSECA, 1992), uma auto re-funcionalização.

Para Luria (1980), a atividade cognitiva complexa, aqui compreendida como o processo de aprendizagem dos signos do meio

(onde signos, na fenomenologia, se caracterizam pelos objetos a serem analisados pelo sujeito que, por sua vez, define significados a esses signos, isto é, ao perceber tais objetos institui funções aos mesmos, caracterizando-os e espacializando-os, levando o sujeito a se localizar a partir da visualização mental de tais objetos no espaço geográfico. SPOSITO (2004); SILVA (1986) e; MERLEAU-PONTY (1971) apud MASINI (1994)),

é entendida como um sistema de zonas de trabalho simultâneo que são, por sua vez, basilares para a compreensão da ontogênese (aqui compreendido como o processo de desenvolvimento) da cognição, desta forma, cada aquisição cognitiva da criança com necessidades específicas, mais especificadamente (manipulação praxica de objetos, leitura Braille, motricidade, laterização, localização, fala etc.), representa “o resultado de uma constelação de centros de trabalho dispersos geograficamente no cérebro mas em permanente interação” (FONSECA, 1992) e é esta interação a consequência de outra influência: a da criança para com o seu meio, onde a mesma gera a aprendizagem gradual de competências cognitivas complexas e que possuem origem, justamente, neste meio sócio histórico.

Contudo, é importante ressaltar que com o decorrer dos anos as experiências impostas pelo meio sócio histórico cultural vão se modificando, se complexificando e, com isto, exigindo o estabelecimento de novos padrões de organização cerebral; conclui-se, portanto, que a mesma lesão produz comportamentos diferentes nas crianças se comparados aos adultos.

Vale salientar que neste meio sócio cultural o papel do mediador (FEUERSTEIN, 1981; FONSECA, 1984), aqui realizado em termos educacionais pelo professor, se configura decisivo para a apropriação de conceitos abstratos pela pessoa com deficiência visual completa ou parcial.

A compreensão de como as pessoas “percebem, aprendem, recordam e pensam a informação” pode ser explicada através dos estímulos do meio e esta forma de análise se configura o objetivo de estudo da psicologia cognitiva (STERNBERG, 2000 APUD SILVA, 2013). Mas vale ressaltar que esse ramo específico da psicologia provê informações muito lineares sobre as diversas estruturas mentais na mente humana, considerando assim o estudo de apenas uma estrutura suficiente para explicar todo um sistema inter-relacionado de zonas de trabalho, onde os estímulos do meio são codificados de maneiras diferentes, levando a comportamentos diferentes para cada indivíduo questionado; com isto, é válida a pesquisa que se utilize da percepção, por exemplo, como mediadora na avaliação de seu objeto de pesquisa. Contudo, apenas se valer dela para explicar todo este objeto já pode incorrer em erro.

Doravante, nesta pesquisa, utilizar-se-á da percepção (sem deixar de considerar a cognição, a memória e o pensamento particular) como uma das etapas do processamento do cérebro capaz de decodificar objetos concretos a partir da “apreensão imediata da informação” (SILVA, 2013) por meio do sentido físico tato, resultando na construção de imagens mentais sobre o objeto estudado, o qual, sendo um mapa ou uma maquete, possui determinada orientação espacial, produzindo no usuário o desenvolvimento da capacidade de localização no espaço geográfico, o que se mostra essencial quando o usuário em específico possui alguma deficiência visual garantindo-lhe autonomia nos diferentes ambientes.

O espaço geográfico, como explicitado anteriormente, se constitui como um palco onde as relações humanas se realizam acima dos fenômenos dinâmicos da natureza gerando intrínseca correlação entre os mesmos e sendo caracterizado por paisagens

urbanas, rurais e mistas. Para a PNE se faz necessário o desenvolvimento da capacidade de localização neste espaço que mesmo possuidor de diversas paisagens se encontra vivo e é objeto de diversas discussões teóricas.

O esquema a seguir (Figura 1), divulgado pela primeira vez por Loch (2008), demonstra as fases pela qual todo o processo de construção de produtos táteis deve passar a fim de resultar em produtos de qualidade:

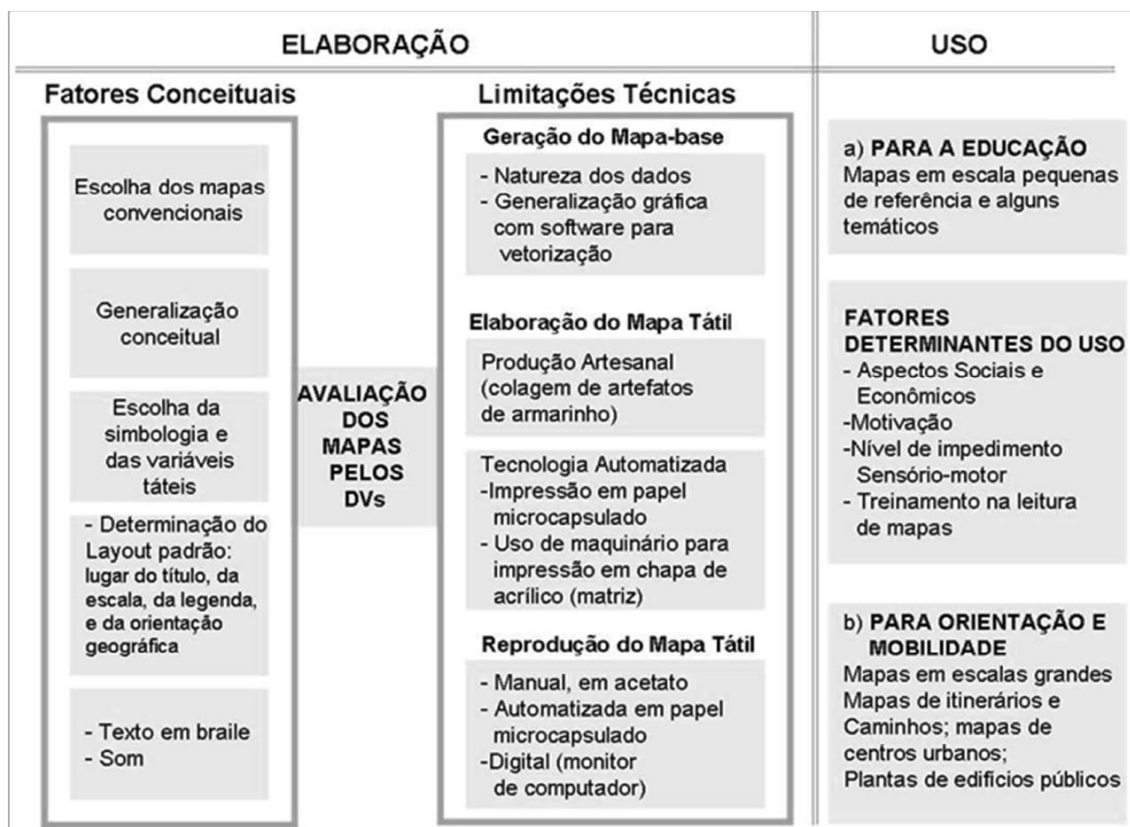


Figura 1 – Esquema ilustrativo da concepção de mapas táteis. Fonte: Loch (2008).

O enfoque na representação dos fenômenos da natureza mais especificadamente do relevo em projeção 3D na forma de mapas e maquetes táteis parte da suposição de que tal fenômeno ao ser reduzido e lido com as mãos por pessoas cegas ou com baixa visão se tornará de muito mais fácil compreensão através do método da percepção, pois levará o aluno à construir imageticamente a feição geomorfológica e assim problematizá-la futuramente, seja debatendo causas ambientais sejam sociais.

A adoção de mapas e maquetes táteis em sala de aula também se configura como método didático inclusivo proposto pelo docente a fim de transmitir de maneira mais cognoscível possível o conteúdo extenso da Geografia Física.

6. METODOLOGIA – A CONSTRUÇÃO DE MAPAS E MAQUETES TÁTEIS

6.1 O Objeto a ser representado

Com o intuito de atender um dos elementos da Geografia Física e buscar, deste modo, certa aproximação do aluno para com o ambiente em que está inserido, sem ter que representar algo muito distante da realidade da autora dos produtos, definiu-se como objeto principal de estudo os três conjuntos principais de elevações presentes dentro do Município do Rio de Janeiro, também chamados de Maciços Cariocas (DANTAS ET AL., 2005) e caracterizados pelo Maciço do Gericinó-Mendanha (com 964 metros de altitude), o Maciço da Tijuca (com 1021 metros) e o Maciço da Pedra Branca (com a maior altitude, 1024 metros). Figura 2.

MAPA DE CARACTERIZAÇÃO DO MOSAICO CARIOCA

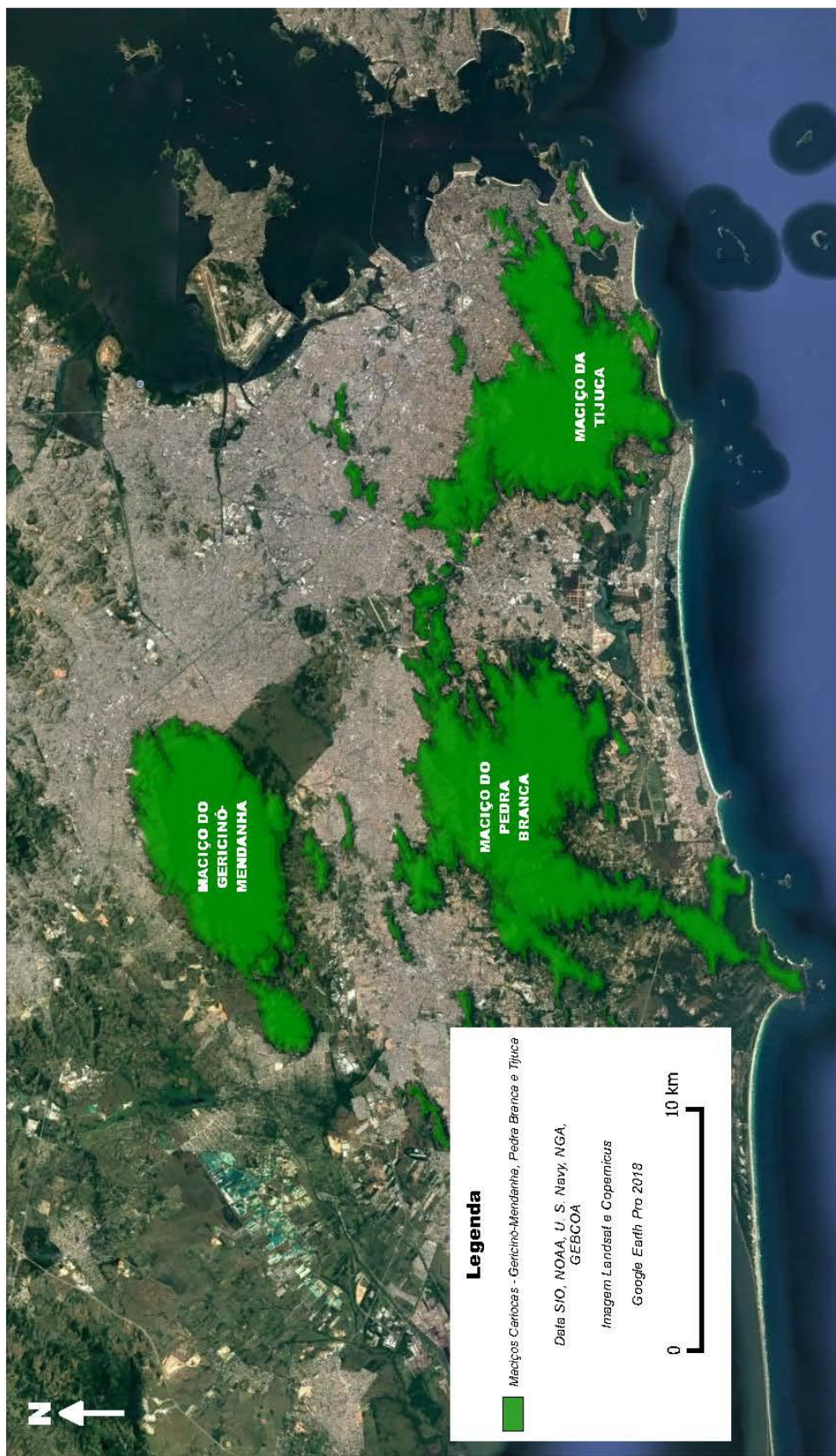


Figura 2 – Mapa de Caracterização do Mosaico Carioca. Fonte: Mosaico Carioca de Áreas Protegidas.

Toda a área que abarca os Maciços estudados pode ser dividida, morfológicamente, em duas categorias: as das feições montanhosas e das planícies, onde as primeiras são formadas por rochas cristalinas e metamórficas (granitos e gnaisses) e a segunda por sedimentos recentes. Vale ressaltar que, os dados geológicos e geomorfológicos expostos nesta pesquisa se basearam em relatórios, artigos e livros relacionados.

A formação dessas rochas cristalinas datam do pré-Cambriano onde o tectonismo regional levou ao movimento de grandes massas cristalinas e metamórficas levando ao dobramento evidenciado pelo alinhamento rochoso de direção NE-SW encontrado no Maciço da Tijuca e em outras feições no entorno; com o passar dos anos, já no Jurássico tem-se erosões consideráveis que originaram erupções e, por fim, no Cenozoico se tem, na região, movimentos epirogênicos, dos quais resultaram em falhamentos e basculamento para o norte dos maciços litorâneos originando assim uma depressão de ângulo de falha ocupada pela Baía de Guanabara. (VALERIANO, 2012)

Como resultado desses movimentos diastróficos tem-se o rebaixamento de toda a costa do Brasil possibilitando a transgressão das águas oceânicas em direção ao continente o que, com a evidente necessidade de regressão no Pleistoceno, observa-se o abandono dos vales pelas águas formando assim as baixadas (ou planícies) compostas pela deposição, em águas rasas, de sedimentos argilo-arenosos.

Contudo, após tal explanação geral da geomorfologia da área de estudo se faz necessário o entendimento da morfologia de cada um dos Maciços e para atingir tal intento, esta pesquisa buscou um Relatório organizado pela CPRM (Serviço Geológico do Brasil) em parceria com a UERJ (Universidade Estadual do Rio de Janeiro) sobre a *Geologia e os Recursos Minerais da Folha Baía de Guanabara SF-23-Z-B-IV*, onde se encontra as feições estudadas, com o objetivo de possibilitar um apanhado de dados onde o docente será responsável por transformar os mesmos em informação facilmente compreensível pelo aluno. Com isto, tem-se:

1. Maciço da Tijuca: Tal morfologia é composta por blocos soerguidos durante o Cenozoico na mesma época que as cadeias montanhosas da Serra do Mar e da Mantiqueira, para os quais um dia fez parte, sendo então inserida em uma antiga borda meridional do Gráben da Guanabara, mas que foi intensamente intemperizada. A geologia deste embasamento é caracterizada pela predominância de gnaisses resultantes de metamorfismo e que por isostasia foram levadas para cima por forças tectônicas ocasionando dobramentos e grande quantidade de diaclases, veios e diques de rochas encaixadas. O Maciço da Tijuca (Figura 3) compreende aproximadamente 131 km², é formado por grande variedade de serras e morros além de ser considerado, dos três maciços cariocas, o mais antigo e protegido pelo Parque Nacional da Tijuca, composto, por sua vez, por quatro áreas distintas e sob direção do Ibama;



Figura 3 – Imagem do Maciço da Tijuca. Fonte: Google Earth.

2. Maciço da Pedra Branca: Parecido com os demais maciços foram grandes os esforços orogênicos para elevar esta grande massa de rocha que, por sua vez, é menos entalhada que o Maciço da Tijuca por exemplo devido a homogeneidade pluviométrica ocorrida na região, possuindo assim menos escarpas e feições, apesar de altimetricamente altas, horizontais e suaves. Segundo Valeriano et al (2012) a geologia do embasamento pode ser definida pela presença de uma estrutura geológica anticlinal nos granitos ou gnaisses-graníticos, com a presença de batólito. O Maciço da Pedra Branca (Figura 4) localiza-se no centro do Rio de Janeiro, ocupando 156 km² e é protegido pelo Parque Estadual da Pedra Branca sendo, dos três maciços o mais preservado por se encontrar em uma floresta urbana;

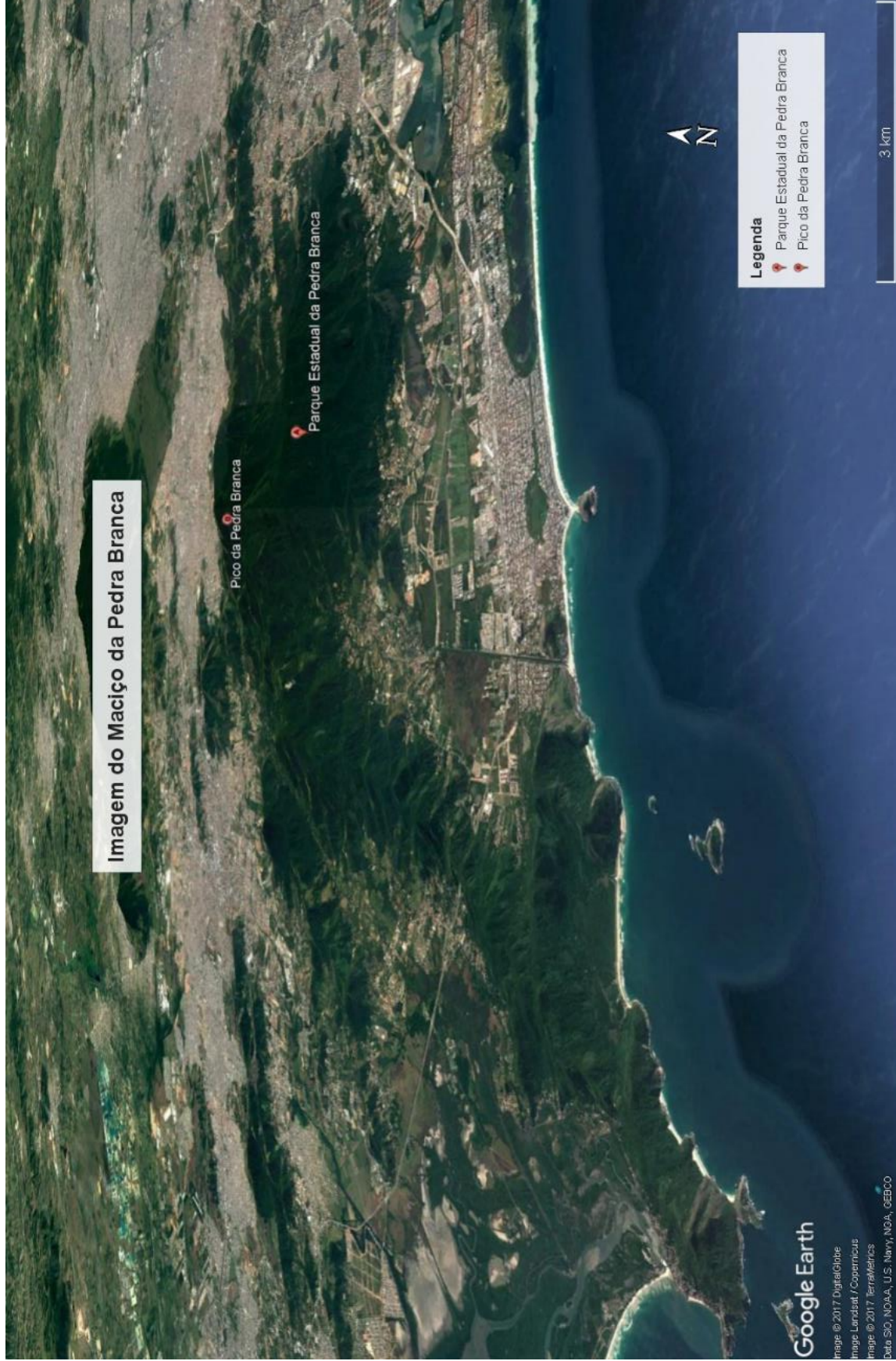


Figura 4 – Imagem do Maciço da Pedra Branca. Fonte: Google Earth.

3. Maciço do Gericinó-Mendanha: Este maciço é o único que não está dentro completamente do município do Rio de Janeiro, sendo assim localizado no extremo setentrional da região e tem como ponto culminante o Pico do Guandu, com 964 metros de altitude, o primeiro possui orientação NE-SW e tem seu flanco meridional abrupto, caindo suavemente para o norte. A geologia do embasamento se constitui, de modo geral, por gnaisses, cortados por diques e veios de fonolito, sendo possível encontrar também afloramentos de rochas alcalinas, principalmente no Morro do Marapicu; além de tais rochas também são encontradas bombas vulcânicas comprovando-se assim a existência de uma chaminé vulcânica entre os Morros do Manoel José e do Guandu além de uma cratera vulcânica situada no Parque Municipal de Nova Iguaçu (Figura 5) localizado na parte da feição voltada para o município de Nova Iguaçu, na Serra da Mantiqueira, já na parte voltada para o município do Rio de Janeiro foi criado o Parque Natural Municipal do Mendanha (VALERIANO, 2012).

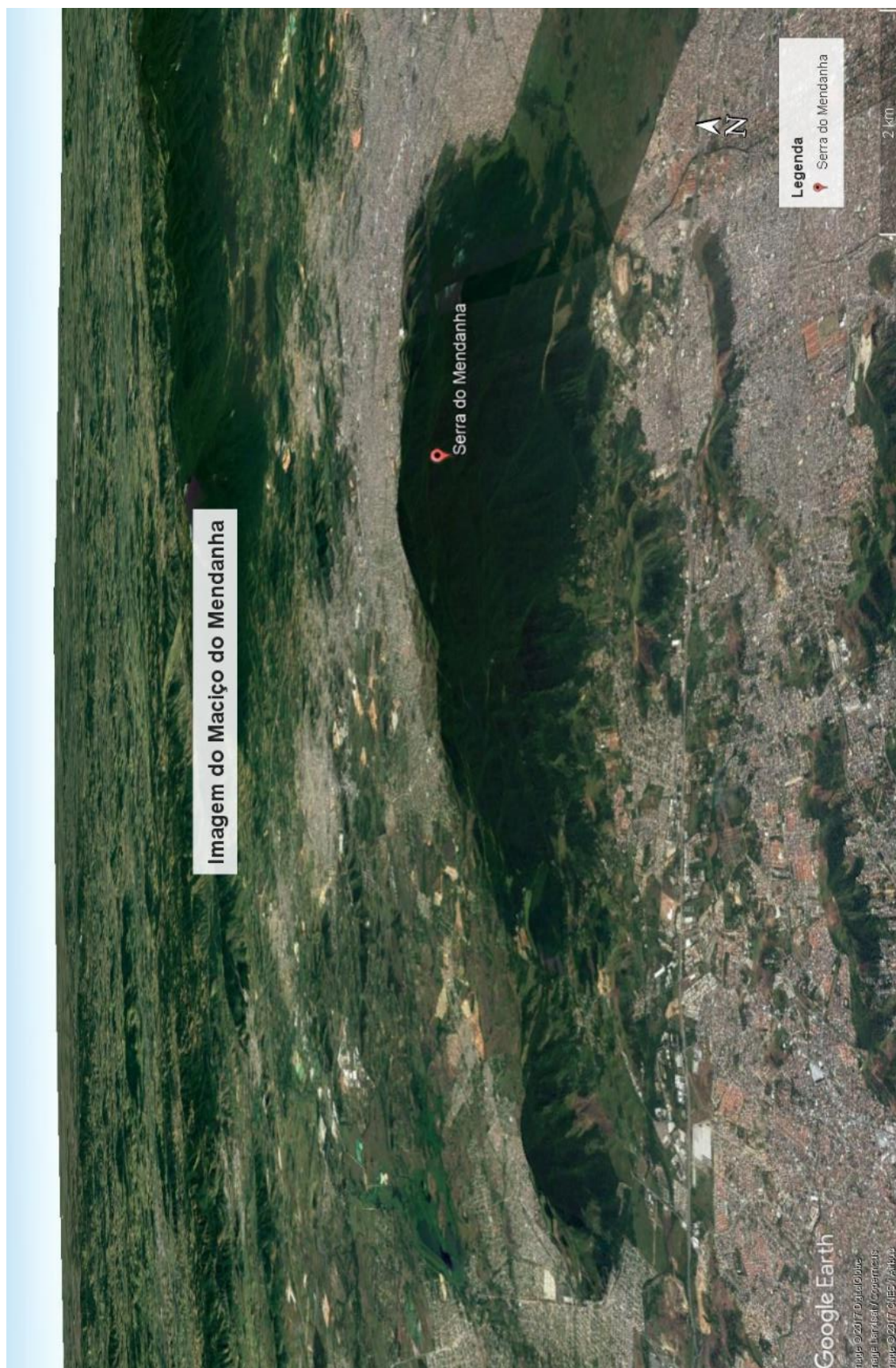


Figura 5 – Imagem do Maciço do Gericinó-Mendanha. Fonte: Google Earth

Com os dados referentes aos Maciços em mãos se faz necessária à coleta de dados georreferenciados sobre o território brasileiro a fim de possibilitar a construção de mapas que facilitem a localização do aluno no território brasileiro. Para tanto optou-se por utilizar os dados oferecidos pelo IBGE por se mostrarem confiáveis e práticos no que tange ao processo de fabricação do material didático.

6.2 Ferramentas utilizadas

Nesta pesquisa foram construídos mapas e maquetes táteis com objetivos individuais diferenciados (Figura 6 – Fluxograma I), isto é, com os mapas táteis almejou-se localizar os usuários no espaço geográfico em que estão inseridos; já com as maquetes táteis pretendeu-se trabalhar os conceitos da Geografia Física aproximando, desta forma, os conceitos lecionados abstrativamente às feições concretas percebidas no dia a dia e construídas naquele momento. Contudo sua utilização em conjunto demonstrou-se como mais uma metodologia de ensino da Geografia Física que, por sua vez, se utilizou de diferentes ferramentas para a sua concretização, como explicitado a seguir (Figura 7 – Fluxograma II).

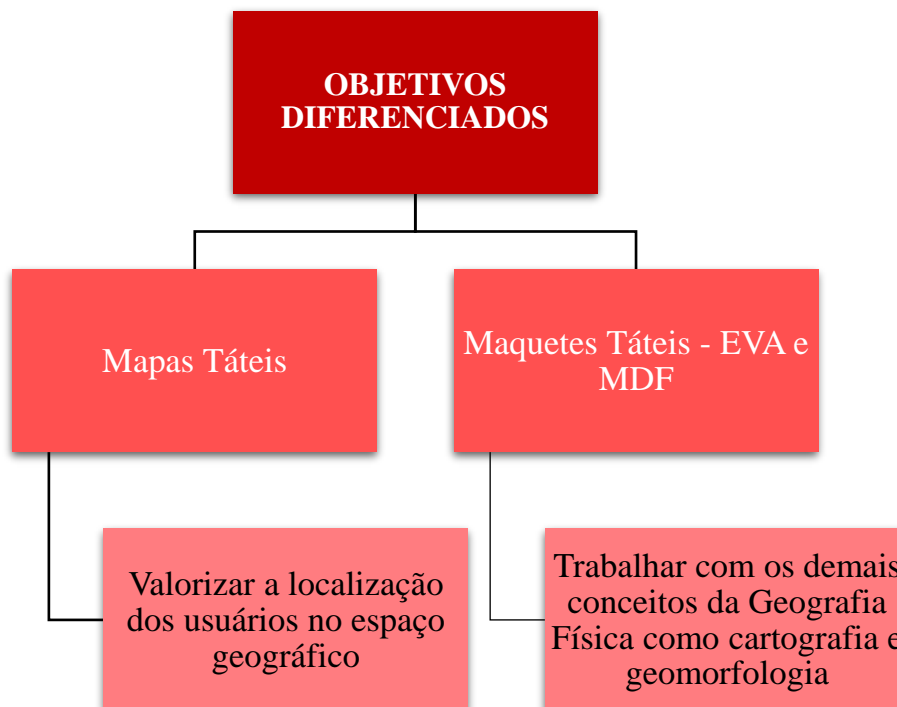


Figura 6 – Fluxograma (I) metodológico para a compreensão dos objetivos específicos de cada produto tátil produzido.

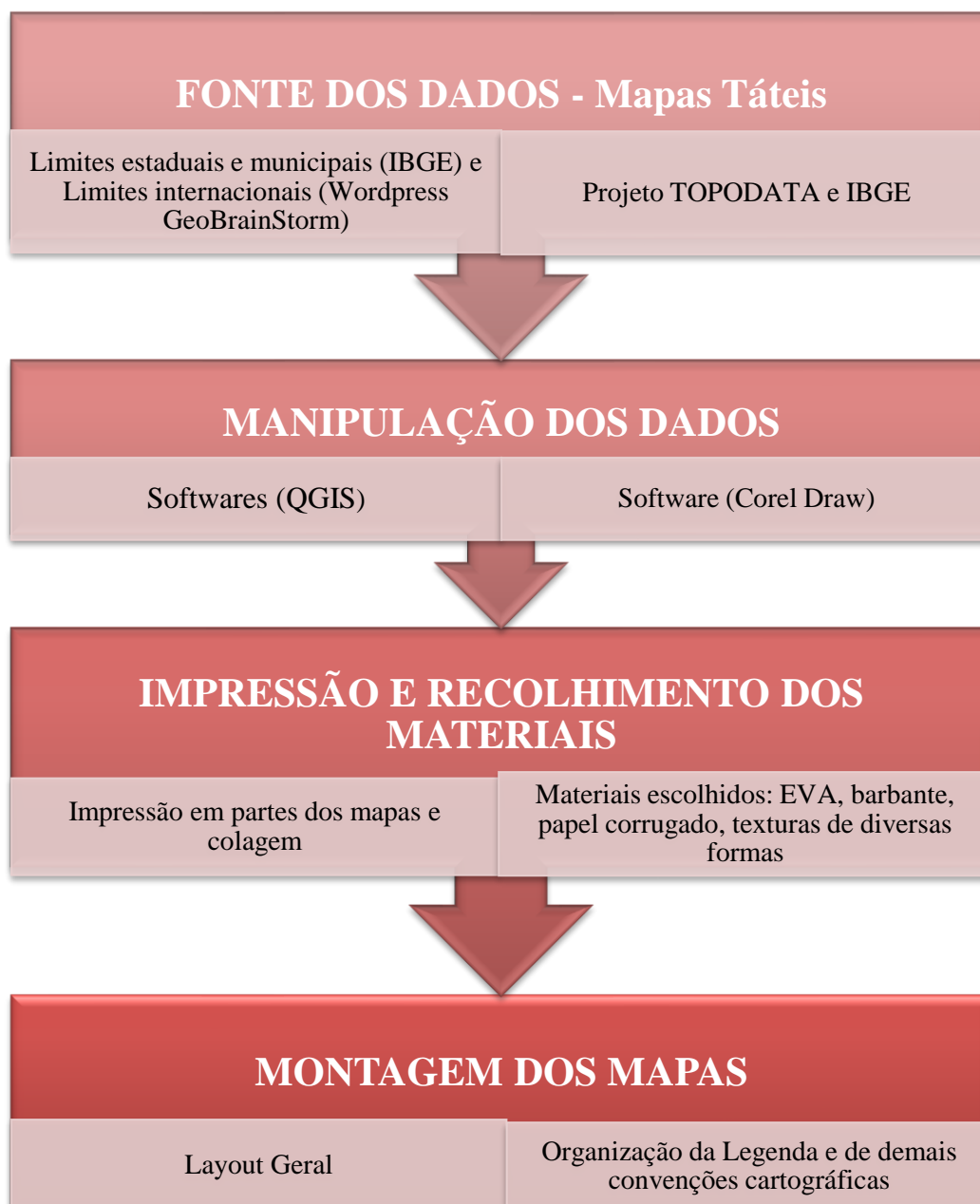


Figura 7 – Fluxograma (II) metodológico para construção dos Mapas e Maquetes Tátis.

O passo a passo da construção dos mapas e maquetes tátis será explicitado em um próximo tópico desta metodologia.

Desde as ferramentas utilizadas até os materiais sugeridos, tais recursos didáticos priorizaram o acesso dos docentes aos objetos necessários à manipulação, facilitando desta forma sua construção e disseminação da metodologia por toda a rede de ensino, contudo, tais mapas são considerados na bibliografia como recursos didáticos artesanais, sendo necessário, então, a utilização de ferramentas tecnológicas que gerem produtos inovadores, o que é interessante para a academia. Entretanto as ferramentas capazes de

possibilitar a concretização desses objetivos são de difícil aquisição, o que acaba por não chegar nos verdadeiros interessados no sucesso dessas pesquisas, que é a comunidade cega e a comunidade docente. No intuito de cobrir esta lacuna quanto à manipulação de tecnologias e utilização de inovações nesta pesquisa, almejou-se construir uma maquete geomorfológica tátil utilizando o MDF e a ferramenta Plotter CNC à Laser como observado na Figura 8 - Fluxograma III.

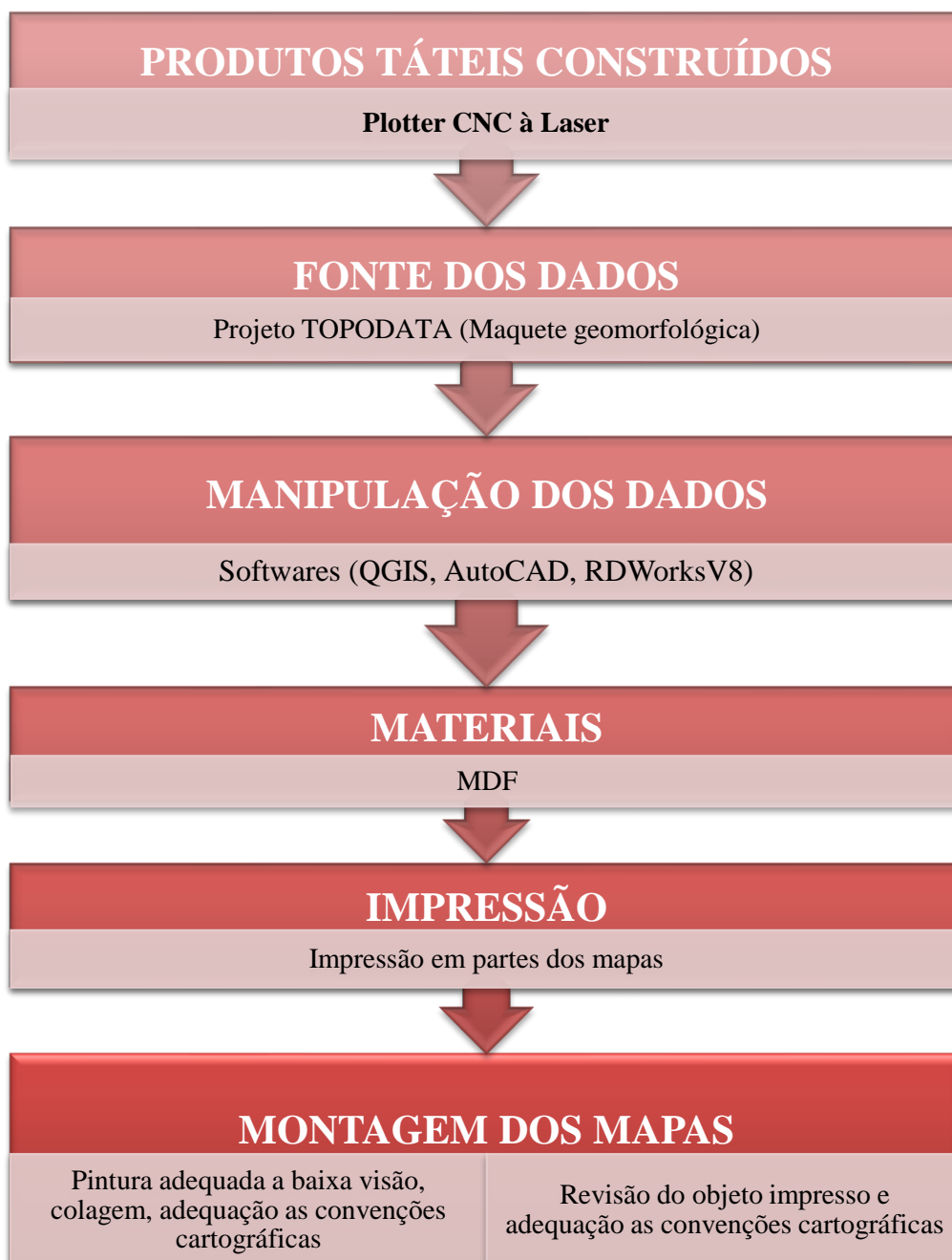


Figura 8 – Fluxograma (III) metodológico para construção da Maquete Tátil.

6.3 Layout Final

A metodologia para a construção dos Mapas e Maquetes Táteis realizados em EVA e em MDF são completamente diferentes entre si, seguindo-se à exposição do passo a passo na ordem de produtos táteis exposta na seção anterior.

Para o desenvolvimento da localização das feições geomorfológicas fez-se necessária a construção de três mapas, os quais possuem a mesma “linha de montagem” que, por sua vez, será exposta na forma de tópicos.

6.3.1. Mapas de Localização

- Aquisição dos limites territoriais em arquivo shape através do Banco de Dados do IBGE (Rio de Janeiro e Brasil) e de um blog acadêmico chamado GeoBrainStorm (Mundo e América do Sul);
- Através do Software QGIS o docente deverá manipular os dados conseguidos e transformá-los em mapas com o cuidado de respeitar todas as convenções cartográficas;
- Para a impressão dos mapas, com o arquivo salvo como imagem, abrir o mesmo no Software Corel Draw a fim de configurá-lo, no ato da impressão, como mosaico, podendo imprimir-lo em quatro partes pelo menos; sabendo assim que a colagem das partes irá formar um mapa de tamanho de folha A0 que cobre todo o EVA que servirá de base, com isto, é importante saber qual é o tamanho dos materiais EVA que possuir antes de imprimir, ou imprimir e comprar o material com base nestes mapas, a opção é do professor;
- Com os mapas impressos, se faz necessário adquirir os materiais que serão utilizados para a montagem, os mesmos não possuem uma regra ou padrão e nem é desta pesquisa o propósito de padronagem dos mesmos, o importante é pensar na capacidade de diferenciação textural dos materiais a fim de não colocar texturas parecidas muito próximas pois poderá ocorrer confusão na interpretação e diferenciação de conceitos. Exposto isto, segue na tabela 1 e 2 os materiais e objetos utilizados na confecção dos mapas propostos:

Tabela 1 – Materiais utilizados para a confecção dos mapas e maquetes táteis e a quantidade

MATERIAL	QUANTIDADE
EVA	Pacotes com 10 folhas de emborrachado de cada cor utilizada (azul, verde, amarelo, vermelho, laranja, marrom, branco, rosa claro, azul claro, lilás texturizado, ocre)
PAPEL CORRUGADO	Três pacotes de cor azul
TEXTURAS DIFERENCIADAS	Uma unidade (1) de cada: glitter, lantejoulas, estrelas, arames recortados em círculos, cola já passada da validade (a fim de formar bolinhas em relevo) e papel cartolina

Tabela 2 – Objetos Diversos para a Finalização dos Mapas e Maquetes Táteis produzidos

OBJETOS	
FORMAS TEXTUAIS	Caneta esferográfica preta e caneta hidrocor preta
COLAGEM	Cola Isopor, Cola Comum Branca
POSSIBILIDADE DE INTERAÇÃO (SUGESTÃO)	Velcro Branco (a fim de possibilitar o destaque dos países, estados ou municípios)

- Após a aquisição de tais materiais (ou mais) o docente já poderá começar a construir, começando pelo recorte dos territórios gerais (como o território da América do Sul, do Brasil ou do Rio de Janeiro como um todo) impressos, traçando os mesmos no EVA à lápis, e recortando-os. Após isto, é só colar o território no EVA Azul no Papel Corrugado (assemelhando o mar), o professor deverá fazer isto com todos os países, estados e municípios como quiser (nesta pesquisa optou-se por, no mapa do Brasil e do Rio de Janeiro, a utilização de uma única cor e textura para cada Região Administrativa a fim de facilitar a captação dos conteúdos a serem transmitidos;
- Como forma de interação com o mapa construído, sugere-se a colocação de pequenos pedaços de Velcro nos países, estados ou municípios e no território base fixo no mapa a fim de possibilitar o deslocamento dos objetos do mapa e assim trabalhar demais conceitos da Ciência Geográfica como território;
- Por fim, se faz necessária a criação de uma legenda em que lá deverá estar explícito as diferenças principais entre texturas e conceitos cartográficos como escala e rosa dos ventos.

O Layout Final dos Mapas é demonstrado nas figuras 9, 10 e 11:



Figura 9 – Mapa Tátil da América do Sul.

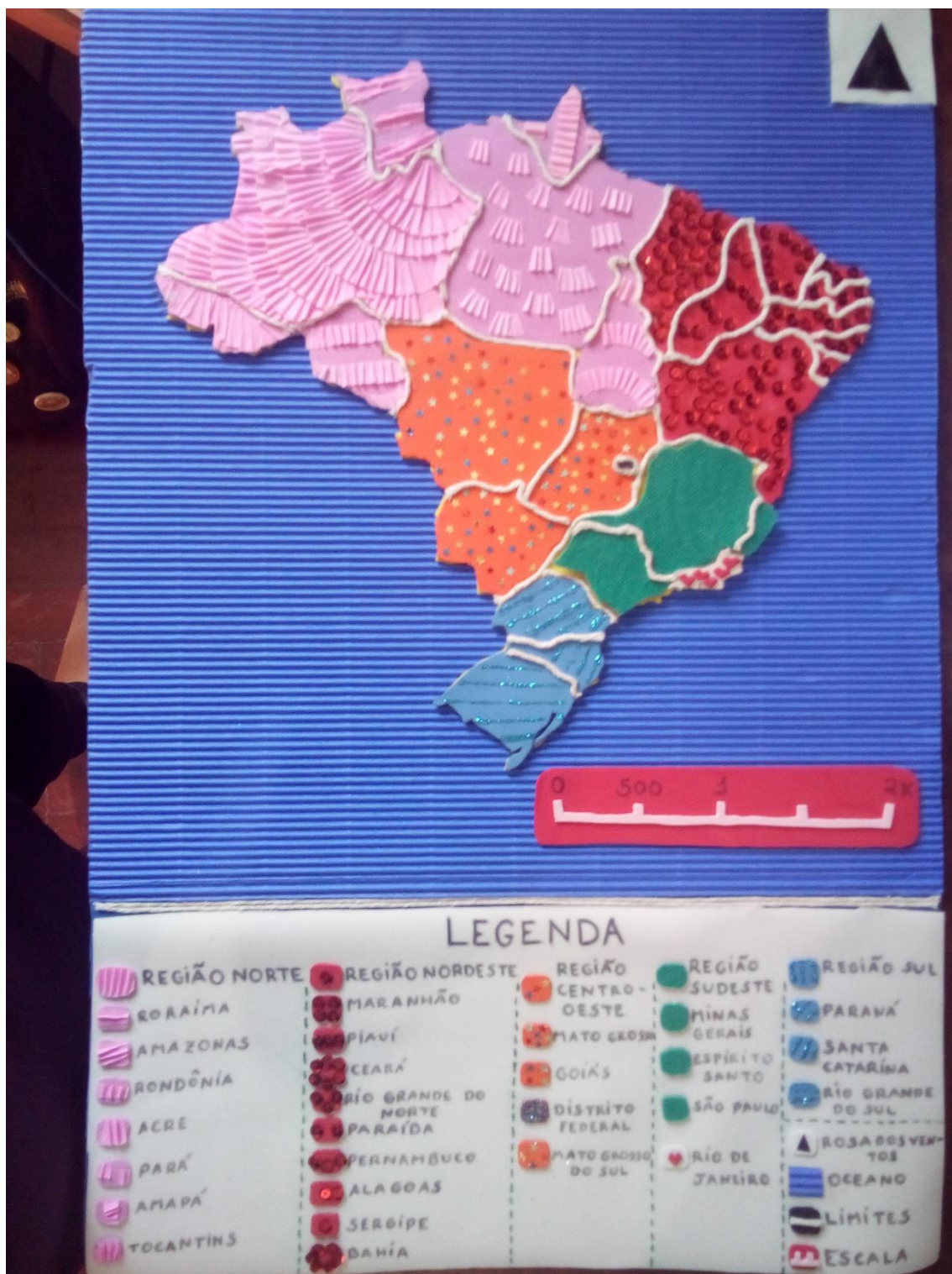


Figura 10 – Mapa Tátil do Território Brasileiro.

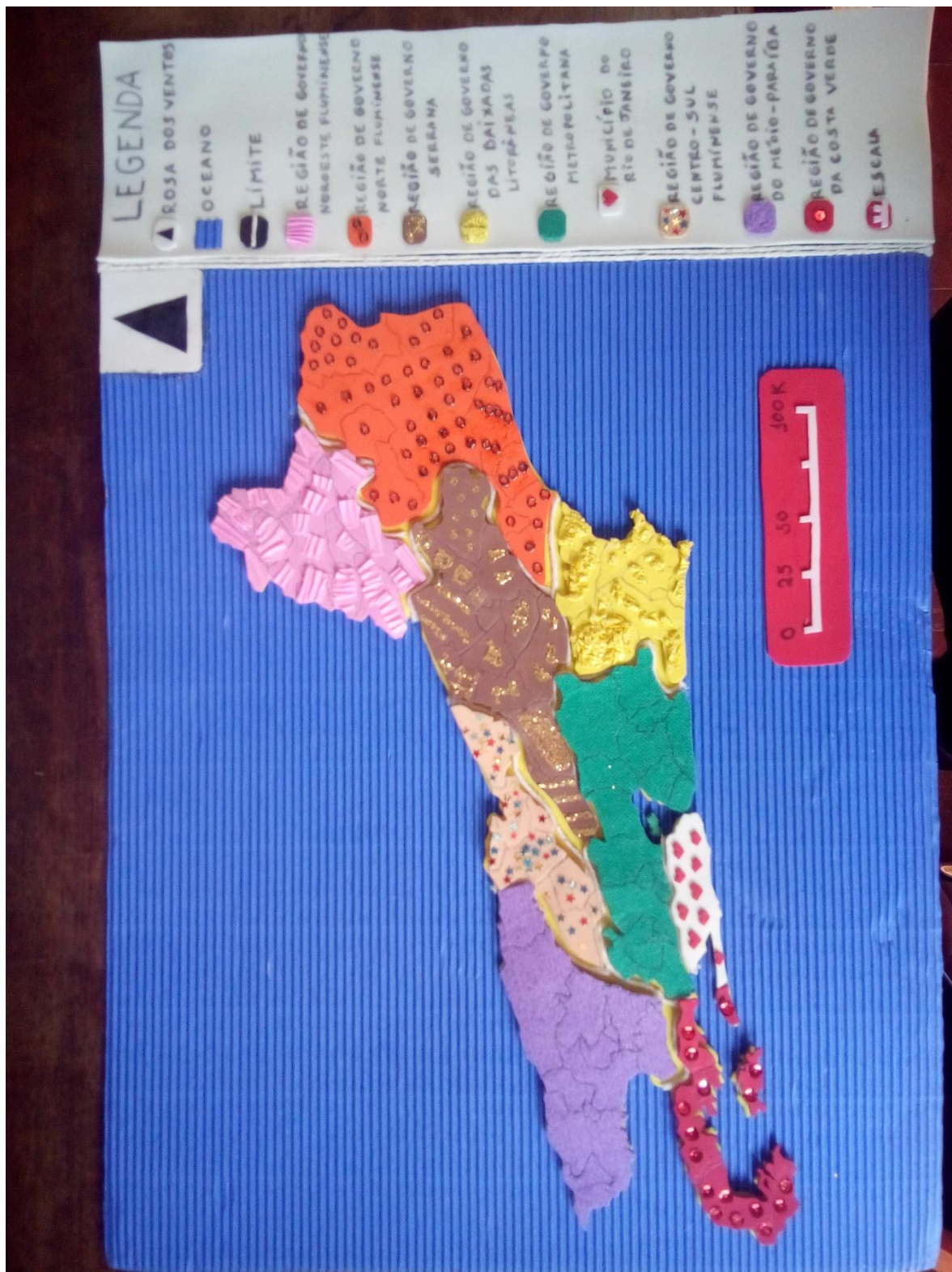


Figura 11 – Mapa Tátil do Território do Rio de Janeiro.

6.3.2. Maquetes Táteis - EVA

A metodologia de construção das Maquetes Táteis realizadas em EVA é muito parecida com a dos Mapas, a diferença só é encontrada quanto a textura que, para este trabalho não foi incorporada, portanto, não será encontrada nos tópicos a serem expostos.

- Aquisição dos dados altimétricos através do Projeto TOPODATA, tais dados podem ser entendidos como curvas de nível;
- As mesmas poderão ser adquiridas através da manipulação dos arquivos no software QGIS, onde se fará necessário a criação de mapas respeitando as convenções cartográficas já conhecidas a fim de imprimi-las no mesmo formato que os mapas do tópico anterior;
- Com as partes do mapa impresso, basta colá-las;
- Deve-se então escolher a cor do EVA que servirá para representar o continente e traçar com ajuda de um lápis os limites municipais, após retirar o modelo em papel poderá se observar as pequenas linhas deixadas no EVA e com uma caneta esferográfica deve-se reforça-las a fim de haver uma boa desmarcação político-administrativa;
- Após isto como na outra metodologia, o recorte deverá ser feito da menor cota para a maior cota altimétrica, de tal modo que, possa traça-las em um EVA de cor diferenciada a fim de possibilitar que as pessoas com baixa visão possam perceber tal contraste;
- Depois desta etapa, é só colar as curvas já moldadas no EVA de maneira correta e adequar o restante da maquete (ferramentas possuidoras de elevação podem ser consideradas como tal) às convenções cartográficas como nos mapas táteis.

Tal maquete possuiu o layout final apresentado na figura 12:



Figura 12 – Maquete Topográfica dos Maciços Cariocas em EVA.

6.3.3. Maquete Tátil – Plotter CNC à Laser

Diferentemente dos mapas e maquetes táteis feitos artesanalmente, a Maquete Tátil realizada em MDF e cortada pela Plotter CNC à Laser requer muito menos tempo para chegar a um modelo quase final de maquete, a única desvantagem é a sua adaptação às convenções cartográficas e adaptação à baixa visão por requerer dispêndio de tempo para pintar, como apresentado nos tópicos que se seguem:

- Adquirir os dados altimétricos através do Projeto TOPODATA e manipulá-lo, primeiramente no QGIS, exportando-o para extensão compatível ao AutoCAD;
- O AutoCAD é o único software capaz de importar arquivos gerados pelos softwares de gerenciamento de dados espaciais (QGIS) e exportar em extensão compatível com o software da plotter de recorte, o RDWorksV8. Devido a isto, fez-se necessário a manipulação da escala (que estava muito pequena) dentro do programa e posteriormente em sua impressão na plotter;
- Ao recortar tais curvas, optou por colar as mesmas antes de pintá-las, o que resultou num equívoco por dificultar a pintura (Figura 13); após, fez-se necessário pintar toda a maquete de branco a fim de selar o material que adquiria bastante tinta; posteriormente pintou-se de verde todo o continente (Figura 14) e em seguida, de cores diferenciadas cada curva de nível; as cores utilizadas já foram definidas anteriormente e o material utilizado variou de tinta para a parede, tinta para madeira e metal e esmaltes (Figura 15).

Observa-se com isto, que a textura nesta maquete ainda não foi adotada o que pressupõe pesquisas futuras utilizando a mesma.



Figura 13 – Maquete em sua cor original já colada.



Figura 14 – Maquete com a base branca e continente pintado em verde.

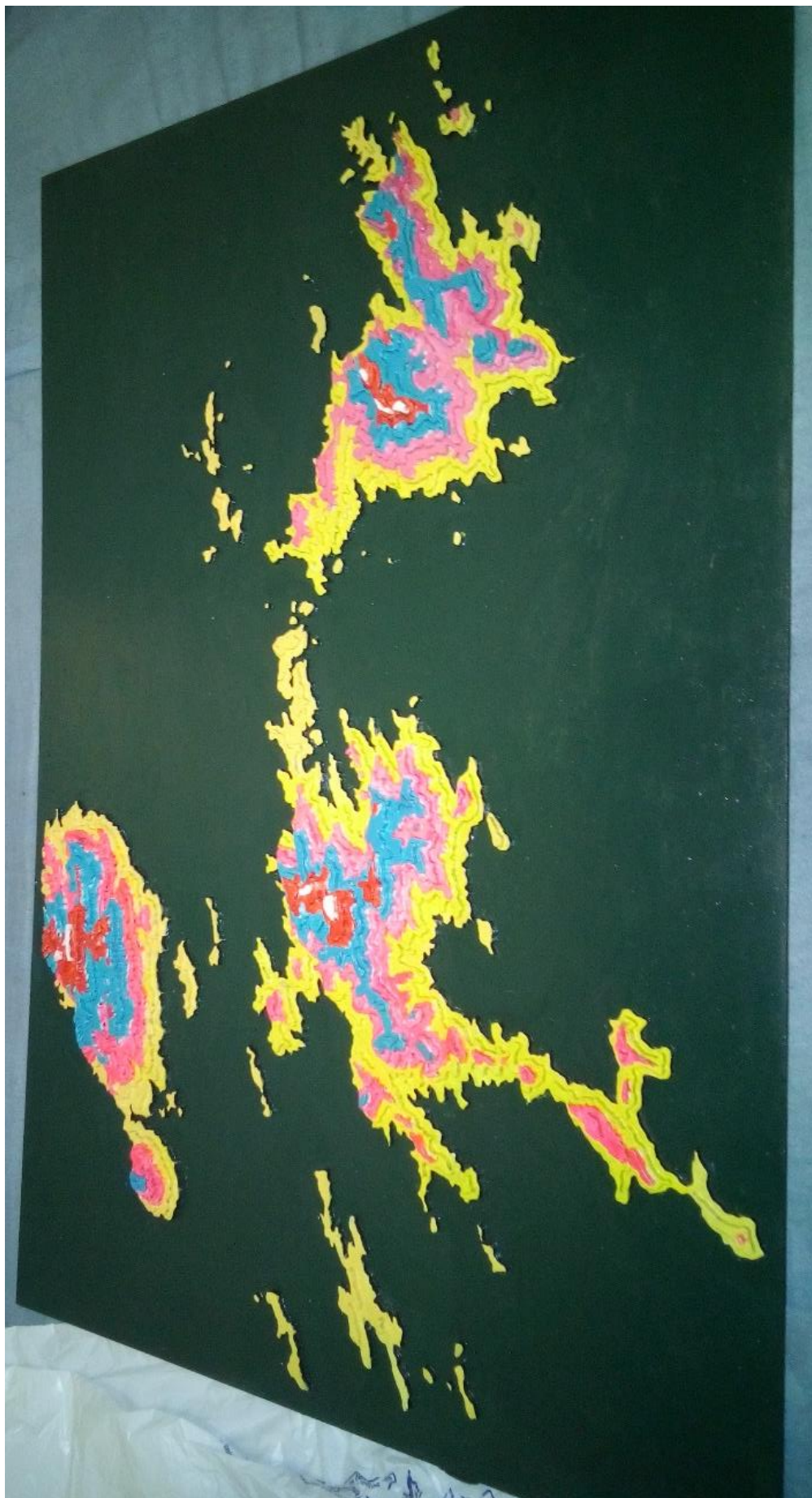


Figura 15 – Maquete Topográfica dos Maciços Cariocas em MDF já com o Layout Final.

7. RESULTADOS

Como já exposto anteriormente, a utilização de mapas e maquetes táteis em sala de aula pressupõe a prática da inclusão de pessoas com necessidades específicas (as quais, nesta pesquisa, se restringem as pessoas com deficiência visual e baixa visão) em escolas regulares de ensino, buscando desta forma, o desenvolvimento cognitivo de imagens mentais a partir da estimulação háptica (do tato) de objetos em três dimensões, ou com texturas diferenciadas. Neste trabalho, a princípio, procurou-se trabalhar com as duas formas de estimulação: em mapas e maquetes separadas mas já se é possível encontrar outras formas de estimulação em bibliografias diversificadas.

Com isto, é importante relatar que a escolha dos materiais a serem utilizados para a construção de tais recursos didáticos é de extrema importância pois será o responsável por mediar corretamente (ou não) o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos da Geografia Física apresentados pelo docente e representados pelos objetos.

Os materiais utilizados na maioria dos produtos construídos são de fácil acesso para o professor que precise construir os mesmos e aplicar em suas aulas e objetivam a disseminação das metodologias de construção apresentadas. Tais materiais foram pensados para promover sensações hápticas diversificadas como maciez (EVA), aspereza (glitter, lantejoulas diversas, arame, EVA texturizado e papel amassado e picotado), altos e baixos sincronizados (sentido de onda, papel corrugado), noção de Norte (EVA cortado em triângulo e envolto em papel cartolina preto a fim de criar volume) e formas textuais definidas para a fácil identificação da informação (somente para aqueles que um dia foram letrados em português).

Já no intuito de alcançar a inovação no que tange aos materiais utilizados e as ferramentas capazes de concretizar o mesmo, adotou-se o MDF como base para a construção dos três Maciços e a ferramenta utilizada foi a Plotter CNC a Laser o que resultou em um produto com aspecto amadeirado mais resistente a possíveis quedas e de fácil leitura tátil, garantindo assim a construção e montagem da maquete bem mais rápido que a outra metodologia, contudo, de difícil reprodução já que a ferramenta não é encontrada em todos os estabelecimentos de ensino e, para adquiri-la, é necessário recolher uma boa quantia o que apenas as instituições de ensino públicas ou privadas

conseguiriam levantar em curto espaço de tempo. No caso das instituições públicas haveria a necessidade de instauração de uma política pública eficaz de financiamento.

Com isto, é importante ressaltar que, a responsabilidade para a instalação da acessibilidade dentro de todo o âmbito da escola é primariamente da própria, passando para o professor apenas em dois casos: quando se há a disponibilidade de recursos e o docente se nega a utilizá-los em prol do aluno por motivos quaisquer e; quando não se há recursos disponíveis mas há a necessidade de se formar um cidadão como todos os outros, neste último caso, fica livre ao docente a disponibilização de recursos próprios para a confecção de tais materiais.

Conclui-se após o exposto que, o objetivo desta pesquisa se deu na construção de mapas e maquetes, ditos artesanais pela bibliografia mas que se tornaram os mais adequados, já que possibilitam que os professores construam seus próprios produtos e assim dissemine a metodologia pelo sistema educacional gerando assim diversos materiais parecidos mas não iguais.

Tal padronização que o mapa e a maquete tátil artesanal não possui é que a bibliografia busca ultrapassar, pesquisando novas maneiras de se construir tais produtos com a utilização de diferentes materiais como por exemplo o próprio EVA, o papel micro capsulado, o alumínio, a serigrafia (Silva, 2013) e a impressora 3D, o que se configura essencial para a evolução na pesquisa acadêmica sobre a produção de materiais didáticos para as pessoas com necessidade específicas, caracterizando-se portanto como uma possibilidade de crescimento desta pesquisa.

8. CONCLUSÕES

Segundo a Constituição de 1988 todos são iguais e merecem igual tratamento social, jurídico, trabalhista e educacional, contudo, tal concepção humanística não atinge, em termos práticos, determinados grupos que, por sua vez, são excluídos da sociedade como as pessoas com necessidades específicas, sendo então necessária a implantação de uma Lei própria para abarcar tais demandas o que, assim que promulgada, garantiu diversos direitos inclusive o da educação inclusiva para as mesmas.

Contudo, tal transformação não se restringiu apenas a dialética professor-aluno e sim a uma modificação total de paradigmas, atingindo assim, todos os setores do sistema educacional, no intuito, de dirimir as barreiras existentes nas condições de aprendizagem e na instituição da inclusão plena. Tais barreiras que, dentre várias, a mais prejudicial é a barreira atitudinal por dificultar o acesso da PNE ao suporte pelas quais tem direito, dependendo assim de ações humanas para que seja extinguida; necessário se faz, portanto, a promoção de campanhas de conscientização que levem aos diferentes setores da sociedade um “outro olhar” para a causa da pessoa com necessidades específicas (PNE).

Restringindo-se aos setores educacionais e focalizando-se na dinâmica de uma sala de aula inclusiva de ensino regular, isto é, que atenda à PNE, tem-se que o professor é a primeira peça de todo este sistema capaz de, através de suas ações, modificar toda uma vivencia educacional de uma PNE, seja facilitando-a ou dificultando-a. A partir disto, esta pesquisa buscou apresentar metodologias de ensino voltadas para a prática docente, a fim de promover a inclusão do público-alvo, as pessoas com deficiência visual total ou parcial.

São diversas as disciplinas escolares, teóricas e práticas, carentes de metodologias de ensino para este público, contudo, neste estudo, preocupou-se com a Ciência Geográfica devido a mesma, através da Cartografia Tátil, possibilitar a adoção de práticas alternativas no ensino da Geografia Física, práticas estas que levaram à produção de Mapas e Maquetes Táteis e que, por sua vez, buscaram promover a concretização de conceitos geográficos basilares antes lecionados de forma abstrata e de difícil compreensão tanto para os videntes quanto para os não videntes ou parcialmente videntes.

Os Mapas e Maquetes Táteis propostos se mostraram bons recursos educativos na promoção da inclusão dentro de sala de aula já que tais objetos podem ser utilizados de maneira didática por todos os alunos, independente destes serem ou não PNE.

As feições escolhidas para a representação foram os três Maciços localizados no município do Rio de Janeiro: o Maciço da Tijuca, da Pedra Branca e do Gericinó-Mendanha, por se tratar de feições geomorfológicas já estudadas pela pesquisadora e localizadas próximo a instituições de ensino público regular que atendem pessoas com necessidades específicas. Entretanto, apenas o uso das maquetes voltadas para a representação de tais feições não se mostra o suficiente para o ensino eficaz da Geografia Física, sendo então necessária a apresentação de conceitos cartográficos como a localização no território brasileiro a fim de produzir mapas mentais no público alvo, capazes de explicar os mesmos; conceitos estes geralmente trabalhados com o auxílio de planisférios para os videntes mas que, para os não videntes ou parcialmente videntes, seguindo a metodologia apresentada, se faz necessária a construção de mapas táteis do território a fim de agirem como substitutos desses planisférios.

As metodologias elaboradas para a construção de tais feições priorizou a utilização de materiais de baixo custo e de fácil localização nas diversas papelarias a fim de possibilitar a produção e divulgação das mesmas em todo o território nacional, promovendo, desta forma, a inclusão nas diversas escolas públicas do país independente de sua distância para com os centros urbanos, podendo os materiais utilizados, para definir as diferenças de texturas, serem substituídos livremente por objetos regionais e até locais como sementes, areia de praia de rio, filamentos de babaçu, entre outros; sempre com o cuidado na correspondência entre material e conceito a ser trabalhado, pois tais materiais já podem possuir um significado para os alunos e realizar a refuncionalização dos mesmos poderá ocasionar confusão neste processo cognitivo.

A fim de diminuir tal possibilidade de modificação, o que acaba por dificultar a adoção segundo a bibliografia dos mapas e maquetes, nas diversas escolas do Brasil, é constante a busca por inovação na construção dos mesmos, trabalhando desta forma com diversas tecnologias. A partir disto, notando, então, a necessidade da atualização tecnológica das metodologias adotadas, optou-se pela construção de uma maquete em MDF, construída a partir da utilização da ferramenta Plotter CNC a Laser o que pressupõe diversas pesquisas a posteriori sobre a sua aplicação no ensino da Geografia Física.

Todavia, e contrapondo a bibliografia, tais recursos tecnológicos, apesar de garantir a produção mais rápida e homogênea, isto é, livre de possíveis erros humanos em sua construção o que diferenciaria duas maquetes iguais, não se encontram ao alcance da sociedade docente, sendo encontrados nas grandes indústrias ou nos ambientes

acadêmicos, dificultando, desta forma, sua adoção em sala de aula regular devido à impossibilidade dos docentes virem a ter acesso a tais ferramentas ou ao poder aquisitivo suficiente para comprá-las.

Com isto, nesta pesquisa, defende-se o que se chama de Mapas e Maquetes Artesanais devido os mesmos serem de fácil adoção e utilização perante os docentes, importando-se assim com o processo de ensino-aprendizagem das pessoas com necessidades específicas, sendo então importante a compreensão da capacidade de apreensão cognitiva das informações apresentadas pelas mesmas. A ciência responsável pelo estudo desta capacidade de apreensão das informações do meio é a Psicologia Cognitiva, e seu estudo se mostra, portanto, essencial para a elaboração de produtos táteis capazes de instigar a curiosidade do alunado para o assunto a ser trabalhado, no caso, a Geografia Física (cartografia e geomorfologia).

Tem-se então que, a partir da compreensão de que todo cérebro é formado pela inter-relação de suas diversas partes, sendo então uma função fisiológica ou psicológica produto da atuação de não apenas uma parte do cérebro e sim de todas as partes, conclui-se que, a ocorrência de determinada lesão, não impede que uma pessoa cega, por exemplo, ande; seu cérebro refuncionaliza seus outros sentidos a fim de possibilitar a sensibilidade a ocasionais obstáculos físicos no caminho do indivíduo, sendo a utilização de ferramentas de tecnologia assistiva como bengala, cão-guia, pisos e mapas táteis urbanos, por exemplo, uma maneira de facilitar tal apreensão do espaço geográfico em que se encontra a PNE.

Tal sensibilidade ocasionada por esta refuncionalização se analisada a partir do sentido háptico (tato) justifica a adoção dos mapas e maquetes táteis como ferramentas capazes de “concretizar” conceitos da Geografia Física na forma de mapas mentais mas que, infelizmente, são lecionados de forma abstrata pelos diversos professores de Geografia das Redes Públicas e Privadas de Ensino que, por sua vez, não estabelecem programas de especialização de professores na área da Educação Especial, sendo então responsável pela integração dos alunos com necessidades educacionais específicas (NEE) nas salas de aulas regulares, mas não a sua devida inclusão nas mesmas, devido à falta de estrutura exigida para a ocorrência da última.

Fica então o requerimento aos órgãos responsáveis pela educação nacional a promoção de campanhas, cursos, especializações e demais formas de capacitação dos

professores a fim de proporcionar um ensino de qualidade não apenas para as pessoas com necessidades educacionais específicas e sim um Ensino para Todos.

9. INDICAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A produção de recursos didáticos para as pessoas com necessidades específicas (PNE) pode ser caracterizado como tecnologia assistiva por beneficiar o público alvo em prol da acessibilidade nas diversas tarefas educacionais, contudo, apenas o último poderá ser capaz de afirmar se tais recursos realmente estão lhe auxiliando no dia a dia. Devido a isto é que se faz necessária a constante participação de PNE na construção e na avaliação final de cada produto.

Com isto, é indicada a realização primeira de uma procura por escolas inclusivas, após, a apresentação dos produtos táteis construídos (mapas e maquetes táteis) e, por fim, a criação de questionários qualitativos a fim de avaliar a percepção do espaço geográfico obtida pelos alunos a partir da “leitura” das feições construídas e a construção dos mapas mentais auxiliares da apreensão de conceitos cartográficos e geomorfológicos.

Em se tratando de conceitos trabalhados pela Geografia nos anos finais do ensino fundamental e nos anos iniciais do ensino médio, tem-se a Geologia como conceito basilar para a compressão de todos os processos de formação do relevo, caracterizando, desta maneira, importante conteúdo a ser lecionado e um grande desafio no que tange ao ensino de PNE.

Como consequência a esta demanda e com base em bibliografia baseada em conteúdos referentes a área de pesquisa de Mapeamento Geológico, de Geologia Estrutural e Geologia Sedimentar, é indicada a construção de maquetes geológicas referentes as feições dos Maciços da Tijuca, da Pedra Branca e do Gericinó-Mendanha, no intuito de construir, a partir disto, uma coletânea de produtos táteis auxiliares no ensino da Geografia Física para pessoas cegas ou com baixa visão.

Contudo, em uma sala de aula regular de escola pública não se encontra apenas discentes com deficiência visual ou baixa visão, é possível se deparar com diversos transtornos e síndromes capazes de dificultar o aprendizado da pessoa que possui a

complicação e das pessoas ao seu redor já que, de propósito ou não, a pessoa afetada acaba por procurar refúgio em colegas próximos a fim de não se sentir sozinha.

É o caso das crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) que, por terem uma disfunção na área do córtex cerebral, conhecida como Lobo Pré-Frontal, onde seus neurônios tem hipofunção, isto é, pulsam mais devagar quando se deveria pulsar mais rápido, principalmente em momentos de transmissão de conteúdos dados pelo professor dentro de sala, acabam por levar as crianças e adultos a não prestarem a atenção às aulas e, com isto, se dispersarem e distraírem os demais colegas. A tese a ser trabalhada a posteriori tem como base a premissa de que a utilização dos mapas e maquetes táteis dentro de sala de aula provocará a imediata atenção dos discentes aos produtos apresentados, facilitando desta forma o processo de ensino-aprendizagem por ser capaz de mediar o compartilhamento de conceitos abstratos e distantes, tornando-os físicos, palpáveis e assim, acessíveis a estes alunos.

E, por fim, em uma mesma sala de aula um professor poderá encontrar pessoas diagnosticadas ou não com o Transtorno do Espectro Autista (TEA) que, por sua vez, levam as mesmas a terem dificuldades na comunicação social e comportamentos repetitivos, além de estar sempre associado a demais distúrbios como a deficiência intelectual, TDAH, dificuldades de coordenação motora, dislexia, dispraxia, entre outros. Todavia, já é de sabedoria médica de que a estimulação visual e tátil, priorizando os detalhes e a exatidão das feições, é de grande valia para o aprendizado destas crianças, tornando-as verdadeiros prodígios nas áreas estimuladas.

Doravante, como na tese voltada as pessoas com TDAH, é indicada a pesquisa voltada a utilização dos recursos táteis construídos a fim de compreender se os mesmos auxiliarão no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos da geografia física para tal público alvo, contudo, diferentemente do primeiro, e sabendo que o TEA possui a tendência de construir um espaço geográfico próprio e de confundi-lo com a realidade vivente, se deverá buscar comprovar outra tese: de que através da adoção dos mapas e maquetes táteis em sala de aula, o aluno com TEA poderá ser “trazido” imediatamente “de volta”, para o ambiente escolar, ou melhor, para a atividade a ser praticada pelo professor no momento, gerando assim a facilitação do aprendizado.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R. D. (Org.) Cartografia escolar. São Paulo: Contexto, 2007.

ALMEIDA, D. C. S. O Ensino de Geografia para alunos com baixa visão. Revista Horizonte Científico, Uberlândia, v. 2, n. 1, 24p, out. 2008.

ALMEIDA, L. C.; LOCH, R. E. N. Mapa tátil: instrumento de inclusão. In: XXVII Congresso Brasileiro de Cartografia e Simpósio de Geotecnologias para o Petróleo, 22, 2005, Macaé. Anais... Macaé: 2005.

ALMEIDA, L. C; LOCH, R. E. N. Uma Cartografia Muito Especial a Serviço da Inclusão Social. Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, UFSC, Florianópolis, 2006.

AMORIM, C. TDAH – O que você precisa saber / Causas, diagnóstico e tratamento. Instituto Paulista de Déficit de Atenção. Disponível em <<https://dda-deficitdeatencao.com.br/oquee/>>. Acesso em: 01/11/2017.

ANDRADE, S. Mediando a percepção e compreensão do espaço vivido com criança cega – 2008. 49p. Monografia (Especialização) – Curso de Geografia, Departamento de Geociências, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

ANOKHINE, P. Biologie et Neurophysiologie du Refleze Conditionné. Moscovo, 1985.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário espaços e equipamentos urbanos. Desenho universal e seus princípios. Anexo A (informativo). Rio de Janeiro, 2015, 148p.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado, 1988.

BRASIL, Lei Federal n. 13.146 de 06 de julho de 2015. Lei Brasileira de Inclusão. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – LBI (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm. Acesso em: 18/08/2017.

BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Proposta Preliminar. 2º versão, abril, 2016.

CARMO, W. R. Cartografia tátil escolar: experiências com a Construção de materiais didáticos e com a Formação continuada de professores. 2009. Dissertação (Mestrado) –, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. USP. São Paulo, 2009.

CHRISTOPHERSON, R. W. Geosystems: an introduction to physical geography. New York: MacMillan College Publishing Company, 1994.

CONDE, A. J. M. Definindo a Cegueira e a Visão Subnormal. In Instituto Benjamin Constant (site). 2005. Disponível via <<http://ibcserver0c.abc.gov.br/Nucleus/?itemid=94>>. Acesso em 28 de outubro de 2017.

CUSTÓDIO, G. A. O Processo de elaboração de conceitos geográficos em alunos com deficiência visual. 2013. Dissertação (Mestrado) – Pós-Graduação em Geografia. Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2013.

DANTAS,M.E.; SHINZATO,E.; MEDINA,A.I.M.; SILVA,C.R.; PIMENTEL,J.; LUMBRERAS,J.F.; CALDERANO,S.B. e; CARVALHO FILHO,A. 2005. Diagnóstico Geoambiental do Estado do Rio de Janeiro, Brasília/CPRM. Encontrado na internet via <<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/644>>. Acesso em: 01 de novembro de 2017.

FEUERSTEIN, R. Can Evolving Techniques Better Measure Cognitive Change? In Journal of Special Education, vol. 15, 1981.

FONSECA, V. Modelo de organização funcional do cérebro humano, segundo Luria. In: _____. Manual de Observação Psicomotora: significação psiconeurológica dos Fatores Psicomotores. Ed. Notícias. Porto Alegre, 1992.

FONSECA, V. Uma Introdução as Dificuldades da Aprendizagem. Ed. Notícias, Lisboa, 1984.

INSTITUTO PENSI. O que é AUTISMO ou TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA? Disponível em <<http://autismo.institutopensi.org.br/informe-se/sobre-o-autismo/o-que-e-autismo/>>. Acesso em: 01/11/2017.

ISSMAEL, L. S. Cartografia Cognitiva: Um instrumento de Espacialização de Informações Geográficas. 2008. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2008.

JORDÃO, B. G. F.; SENA, C. C. R. G.; CATELLI, M. R. Cartografia Tátil e Ensino de Geografia: A questão da padronização dos Mapas Táteis. In: XI Encontro Nacional da ANPEGE, 11, 2015, Presidente Prudente. Anais... ANPEGE – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, São Paulo, v. 11, n. 16, 2015, p. 3429-3440.

LOCH, R. E. N. Cartografia Tátil: Mapas para Deficientes Visuais. Portal da Cartografia, Londrina, v. 1, maio/ago., p. 35-58, 2008.

LURIA, A. R. Consciencia y Lenguaje. Pablo del Rio, Madrid, 1980.

LURIA, A. R. The Origin and Celebral Organization of Man's Conscious Action in Children with Learning Problems. Sapir e Nitrburg, Brunner e Mazel Publ., Nova Iorque, 1973.

LURIA, A. R. The Working Brain: An Introduction to Neuropsychology, Peguin, Londres, 1973.

MANTOAN, M. T. E. A educação especial no Brasil – da exclusão à inclusão escolar. Laboratório de Estudos e Pesquisas em Ensino e Diversidade. Núcleo Temático ‘Escola, Diversidade e Educação’. Cursos. UNICAMP, 2001.

MERLEAU-PONTY, M. Fenomenologia da percepção, 1971. In: MASINI, E. F. S. O perceber e o relacionar-se do deficiente visual. Brasília: Ed. CORDE, 1994, 161p.

MENEGUETTE, A. A. C. Construção de material didático tátil. Revista de Geografia e Ensino, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, p. 58-9, 1997.

MENEGUETTE, A. A. C.; EUGÊNIO, A. S. Iniciação cartográfica de pré-escolares e adolescentes portadores de deficiência visual. *Revista de Geografia e Ensino*, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, 1997, p. 62-64.

MENEGUETTE, A. A.; MÁXIMO, M. A. Z. Décimo aniversário da sala de recursos para deficientes visuais da EEPG Profa. Maria Luíza Formosinho Ribeiro de Presidente Prudente. *Revista de Geografia e Ensino*, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, 1997, p. 60-61.

OLIVEIRA, C. G.; JÚNIOR, D. N. S.; LAHM, R. A. Cartografia através de modelos táteis: uma contribuição ao ensino de deficientes visuais. *Rev. Educ. Espec.*, Santa Maria, v. 23, n. 37, p. 217-240, maio/agosto, 2010.

PENA, Rodolfo F. Alves. Geomorfologia. Brasil Escola. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/geomorfologia.htm>>. Acesso em 28 de outubro de 2017.

PRIBAM, K. A Review of Theory in Physiological Psychology, in *annual Review of Psychology*, nº 11, 1960; *Brain and Behaviour*, Penguin Books, Londres, 1973.

RÉGIS, T. C.; CUSTÓDIO, G. A; NOGUEIRA, R. E. Materiais didáticos acessíveis: mapas táteis como ferramenta para a inclusão educacional. In: *Colóquio de Cartografia para crianças e escolares*, 7, 2011. Vitória. Anais... Vitória, 2011, p. 598-612.

ROQUÉ, B. B. O uso de maquetes no processo de ensino-aprendizagem da Geografia: potencialidades, limites e possibilidades. 2013. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Geografia. Instituto de Ciências Humanas e da Informação. Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2013.

SANTOS, M. Introdução. In: A Natureza do Espaço. São Paulo: EDUSP, 2006, p.11-18.

SENA, C. C. R. G. Cartografia tátil no ensino Geografia: uma proposta metodológica de desenvolvimento e associação de recursos didáticos adaptados a pessoas com deficiência visual. 2008. Tese (Doutorado) – Departamento de Geografia, FFLCH, USP. São Paulo, 2008.

SENA, C. C. R. G. O estudo do meio como instrumento de ensino de Geografia: desvendando o Pico do Jaraguá para deficientes visuais. 2002. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

SENA, C. C. R. G.; CARMO, W. R. Produção de mapas para portadores de deficiência visual da América Latina. In: X Encontro de Geógrafos da América Latina, 10, São Paulo. Anais... São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005, p. 1398- 4002.

SILVA, A. C. De quem é o pedaço? Espaço e cultura. São Paulo: Hucitec, 1986.

SILVA, R. R. Mapa Tátil: Metodologia para construção de mapas por videntes e cegos. 2013. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Ciência e Tecnologia. Instituto Militar de Engenharia. Rio de Janeiro, 2013.

SIMIELLI, M. E. R. et al. Do plano ao tridimensional: a maquete como recurso didático. Boletim Paulista de Geografia, São Paulo: AGB, n. 70, p. ,1991.

SPOSITO, E. S. Geografia e Filosofia, contribuição para o ensino do pensamento geográfico. São Paulo: Ed. UNESP, 2004.

STERNBERG, R. J. *Psicologia Cognitiva*; Artmed; Porto Alegre: 2000 In: SILVA, R. R. *Mapa Tátil: Metodologia para construção de mapas por videntes e cegos*. 2013. 86p. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Engenharia Cartográfica, Departamento de Ciência e Tecnologia, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2013.

VALERIANO, C. M. et al. *Geologia e recursos minerais da folha Baía de Guanabara SF. 23-Z-B-IV, estado do Rio de Janeiro escala 1:100.000*. Belo Horizonte: CPRM, 2012, 156p.

VALERIANO, M. M.; ROSSETTI, D. F.; ALBUQUERQUE, P. C. G. *Topodata: desenvolvimento da primeira versão do banco de dados geomorfométricos locais em cobertura nacional*. In: *Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2009, Natal, RN. Anais...*, São José dos Campos, SP: INPE, 2009. v. CD-ROM. p. 1-8.

VASCONCELLOS, R. A. A. *A cartografia tátil e o deficiente visual: uma avaliação das etapas de produção e uso dos mapas*. 1993. Tese (Doutorado) – Departamento de geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

VENTORINI, S. E. *A experiência como fator determinante na representação espacial do deficiente visual*. 2007, v. 2. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

VIGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, L. S. *Thought and Language*. Mit, Presse. Cambridge, 1962.

11. APÊNDICES

11.1. Apêndice A – Mapa Tátil da América do Sul

11.2. Apêndice B – Mapa Tátil do Território Brasileiro

11.3. Apêndice C – Mapa Tátil do Território do Rio de Janeiro

11.4. Apêndice D – Maquete Topográfica dos Maciços Cariocas (EVA)

11.5. Apêndice E – Maquete Topográfica dos Maciços Cariocas (MDF)