

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“Júlio de Mesquita Filho”

Campus Experimental de Ourinhos

DIEGO ALVES RIBEIRO

**USO DE TECNOLOGIA EM MAQUETES INTERATIVAS COMO
RECURSO INCLUSIVO**

Ourinhos-SP

2019

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“Júlio de Mesquita Filho”

Campus Experimental de Ourinhos

USO DE TECNOLOGIA EM MAQUETES INTERATIVAS COMO
RECURSO INCLUSIVO

Diego Alves Ribeiro

*Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à banca examinadora
para obtenção do título de Bacharel
em Geografia pela Unesp – Campus
Experimental de Ourinhos.*

Orientadora: Prof.^a. Dr^a. Carla Cristina Reinaldo Gimenes de Sena

Ourinhos-SP

2019

R484u Ribeiro, Diego Alves
USO DE TECNOLOGIA EM MAQUETES INTERATIVAS
COMO RECURSO INCLUSIVO / Diego Alves Ribeiro. --
Ourinhos, 2019
79 p. : il., fotos

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Geografia) -
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Câmpus Experimental
de Ourinhos, Ourinhos

Orientadora: Carla Cristina Reinaldo Gimenes de Sena

1. Cartografia Tátil. 2. Inclusão. 3. Maquete Topográfica. 4.
QR Code. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do
Câmpus Experimental de Ourinhos. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Banca examinadora

Profa. Dra. Carla Cristina Reinaldo Gimenes de Sena
(Orientadora)

Profa. Msc. Barbara Gomes Flaire Jordão

Profa. Dra. Waldirene Ribeiro do Carmo

Ourinhos, 11 de novembro de 2019.

DEDICATÓRIA

À minha família.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, primeiramente, a minha família, meus pais Cida e João e meus irmãos Thiago e Karla, que me apoiaram durante todos esses anos em mais formas do que posso listar aqui, por todo carinho e sacrifícios, sei que não foi fácil. Sem dúvidas eu não teria conseguido chegar até aqui sem vocês do meu lado, espero um dia poder retribuir.

Agradeço também aos meus amigos Pedro, Vinicius, Marcos, Ian, Andreza, Jessica, Laís, Caroline e Carol Furue, por serem as pessoas a quem eu sempre pude contar, nos momentos em que não estava bem ou quando precisava comemorar. Sempre foi bom saber que eu não era o único sofrendo com as paranoias do dia a dia.

Victoria, um parágrafo nos agradecimentos do TCC é pouco para retribuir depois de todos esses anos de caronas, trabalhos feitos em cima da hora, viagens bagunçadas e apresentações improvisadas, não poderia ter escolhido melhor pessoa para atormentar durante a graduação, muito obrigado também por ter dado voz ao meu trabalho.

Não posso deixar de agradecer ao Antonio, te conheço desde o ensino médio e acabamos morando juntos, mesmo não indo com sua cara no começo. Ao longo dos anos você se tornou um irmão para mim, espero que saiba que pode sempre contar comigo e apesar de nossa *kitnet* ser quente como o inferno, vai ser uma das coisas que mais lembrarei quando for embora e de todas as idiotices que fizemos nela.

Aos professores Ladilson e Badia, suas aulas me inspiraram e foram fundamentais para que eu escolhesse a Geografia, vocês são meus exemplos.

Agradeço também ao *World of Warcraft*, aos meus amigos de jogatina e RPG, sem vocês eu não teria conseguido manter minha sanidade durante os anos de graduação, mas provavelmente teria tirado notas maiores.

A Andressa, ao André, ao Solias e a equipe do AADF de Ourinhos, por terem realizado os testes com o material, a ajuda de vocês foi indispensável para esse trabalho.

A Unesp de Ourinhos e todos seus professores e funcionários, que fizeram parte da minha formação durante esses cinco anos.

Por último, mas não menos importante, agradeço a minha orientadora, Carla, que mesmo me dando bronca por ter puxado Cartografia Escolar fora da hora, me aceitou como orientando, ato que ao longo desses três anos ressignificou o que é a Geografia e o ensino para mim, abrindo mais portas do que jamais imaginei.

“Transmita o que aprendeu. Força, maestria. Mas fraqueza, insensatez, fracasso também. Sim, fracasso acima de tudo. O maior professor, o fracasso é. Nós somos o que eles crescem além. Esse é o verdadeiro fardo de todos os mestres.”

(Mestre Yoda)

RESUMO

A preocupação com a acessibilidade e inclusão no ensino cresce atualmente, muito devido ao fato de termos leis que garantem o acesso de alunos com necessidades especiais em salas regulares, ressaltando a necessidade de proporcionar uma educação de qualidade e uma interação com o espaço para esses alunos de forma satisfatória. Devido a isso, o objetivo desse trabalho é o de estudar e elaborar um material didático interativo, sonoro e tátil, somando as técnicas da Cartografia Tátil com o celular e a tecnologia do *QR Code*, que contribua de forma positiva para o ensino, sendo o aluno portador de necessidades especiais ou não. A educação é e sempre foi a maior ferramenta de emancipação do indivíduo na sociedade, ainda mais no caso de alunos com alguma deficiência, então os educadores têm como obrigação garantir uma inclusão efetiva desses indivíduos em salas de aula, proporcionando metodologias e materiais adaptados que os ensinem de forma que eles possuam o conhecimento teórico, social e histórico necessário para serem membros ativos em suas comunidades. Este trabalho busca então não só desenvolver um material e sim uma material e uma prática de ensino que colabore para a criação de metodologias pedagógicas inclusivas, que ao serem adaptados à realidade do aluno, podendo garantir uma mudança significativa para o ensino de alunos com deficiência, como foco na deficiência visual, mas que ao mesmo tempo possa ser utilizado com alunos videntes de forma que crie uma verdadeira inclusão.

Palavras chave: Cartografia Tátil; Inclusão; Maquete Topográfica; *QR Code*.

ABSTRACT

The concern about accessibility and inclusion in education is growing today, largely due to the fact that we have laws that guarantee access for students with special needs in regular classrooms, highlighting the need to provide quality education and interaction with space for these students. satisfactorily. Because of this, the objective of this work is to study and elaborate an interactive didactic material, sound and tactile, adding the techniques of the Tactile Cartography with the cellular and the technology of the QR Code, that contributes positively to the teaching, being the student with special needs or not. Education is and always has been the greatest emancipation tool of the individual in society, especially in the case of students with a disability, so educators have an obligation to ensure an effective inclusion of these individuals in classrooms, providing adapted methodologies and materials that enable them. teach in such a way that they possess the theoretical, social and historical knowledge necessary to be active members in their communities. This work seeks not only to develop a material but also a teaching material and practice that contributes to the creation of inclusive pedagogical methodologies, which, when adapted to the student's reality, can guarantee a significant change for the teaching of students with disabilities. as a focus on visual impairment, but at the same time can be used with sighted students in a way that creates true inclusion.

Keywords: Tactile Cartography; Inclusion; Topographic model; QR Code.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	13
2. OBJETIVOS	18
3. FUNDAMENTOS TEÓRICO–METODOLÓGICOS	19
3.1 O atual papel da educação	19
3.2 A linguagem cartográfica na sala de aula.....	21
3.3 A cartografia tátil.....	23
3.4 O aluno com deficiência visual em uma sala regular	30
3.5 O uso de maquete em sala de aula.....	33
3.6 O celular, o qr code e a interatividade	42
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	46
4.1 A confecção da maquete tátil de relevo.....	46
4.2 A legenda interativa e a carta topográfica	53
5. RESULTADOS	57
5.1 Análise das respostas do questionário com professores.....	57
5.2 Aplicação e avaliação	58
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: As variáveis gráficas na forma visual e tátil	24
Figura 2: Mapa tátil do Brasil confeccionado por colagem	25
Figura 3: Mapa da Região Metropolitana de São Paulo - Político (matriz e cópia em thermoform)	26
Figura 4: Região Norte - Político - Mapa em alumínio	27
Figura 5: Produção de mapa em serigrafia	27
Figura 6: Região Metropolitana de São Paulo - Mapa em Serigrafia	28
Figura 7: Produção de mapa em papel micro capsulado	28
Figura 8: Matriz em negativo produzida em madeira na roteadora	29
Figura 9: Cópia em plástico transparente com a base correspondente em cores por baixo	29
Figura 10: Impressão de mapa tátil 3D do piso térreo do PAF III da UFBA	30
Figura 11: Maquete do sistema solar em caixa de papelão	36
Figura 12: Maquete urbana com maior rigor de escala e proporção	37
Figura 13: Maquete urbana para alunos dos anos iniciais, com menor detalhe	37
Figura 14: Maquete da sala de aula em caixa de sapato.	38
Figura 15: Maquete de um projeto para construção	38
Figura 16: Maquete de um projeto de loteamento	39
Figura 17: Maquete feita com impressora 3D por arquiteto	39
Figura 18: Sensor de toque na maquete	40
Figura 19: Interface e funções do sistema Mapavox	40
Figura 20: Protótipo desenvolvido com Arduvox 1.0 sem a caixa de proteção e com a caixa de proteção	41
Figura 21: Maquete apresenta pontos onde caneta digital reproduz sons	41
Figura 22: Exemplo de QR Code	44
Figura 23: Exemplo de bloco diagrama encontrado em livro didático	46
Figura 24: Carta topográfica desenhada a mão	47
Figura 25: Carta topográfica digitalizada	47
Figura 26: Modelo digital 3D da Maquete	48
Figura 27: Modelo digital dos elementos do recuso didático para comparação	48
Figura 28: Maquete em isopor sem cobertura e textura.	49
Figura 29: Modelo digital da disposição das bases com encaixe no modelo final	49
Figura 30: Modelo digital das medidas da base da maquete	50
Figura 31: Modelo digital das medidas das bases da legenda e da carta	50
Figura 32: Processo de aplicação da massa corrida de PVA	50
Figura 33: Resultado da suavização dos degraus	51
Figura 34: Maquete tátil do Memorial da Inclusão e a legenda tátil com miniaturas dos elementos representados	51
Figura 35: Texturas utilizadas para construção da maquete (da esquerda para direita: mistura de cola branca com massa de rejunte, barbante, massa foamy de E.V.A., papel machê e cola de relevo)	52
Figura 36: Representação dos rios feita de cola de silicone quente	52

Figura 37: Maquete finalizada com texturas e cores	53
Figura 38: Miniaturas para legenda feitas em isopor sem acabamento	53
Figura 39: Interface gráfica da plataforma QR InfoPoint.....	54
Figura 40: Representação de uma ilha na legenda contendo a miniatura, o QR Code, a etiqueta gráfica e o braile.....	55
Figura 41: Carta topográfica finalizada com texturas e cores	55
Figura 42: Recurso didático finalizado e montado, com legenda, maquete e carta topográfica	56
Figura 43: Teste de texturas e cores da maquete	58
Figura 44: Comparação dos elementos representados na maquete e as miniaturas da legenda.....	59
Figura 45: Andressa escaneando o QR Code.....	59
Figura 46: Solias (esquerda) e André (direita) utilizando o materiais para testar as texturas.....	60
Figura 47: André testando o áudio do site presente no QR Code.....	61

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

São diversos os recursos didáticos disponíveis para criar a mediação do processo de ensino-aprendizagem na Geografia, cada um com suas vantagens, desvantagens, usos e elaboração, podendo ser mais ou menos adequados, de acordo com o conteúdo a ser ministrado, a afinidade do professor e dos alunos, do tempo disponível e o objetivo da sala de aula. Um dos recursos disponíveis para as aulas de Geografia é a maquete, uma representação tridimensional em escala reduzida de um objeto ou local.

Este trabalho foi realizado com a intenção de aprofundar a discussão sobre o uso de maquetes topográficas como um recurso didático no ensino de Geografia, utilizando os fundamentos da Cartografia Tátil como base teórica-metodológica para a escolha das formas de representação, materiais utilizados e seu uso em sala de aula, buscando então, a confecção de um material acessível tanto para alunos videntes quanto por aqueles que possuem alguma deficiência visual. A expressão “pessoa com deficiência” foi escolhida para utilização ao decorrer do trabalho, pois segundo Sena (2008), mais importante do que definir o termo correto, é preciso recordar que essa pesquisa atinge, principalmente, pessoas, não tratadas apenas por um adjetivo limitante.

A necessidade de trabalhos com essa temática se dá pela preocupação com a acessibilidade e inclusão do ensino, que tem aumentado devido a criação de leis obrigam a matrícula de alunos com necessidades especiais seja feita em sala regulares, trazendo à tona a necessidade de se repensar o ensino de forma que a educação e interação com o espaço escolar desses alunos seja satisfatória. A educação é e sempre foi a maior ferramenta de emancipação do indivíduo na sociedade, ainda mais no caso de alunos com alguma deficiência, os educadores podem proporcionar metodologias e materiais adaptados que os ensinem o conhecimento teórico, social e histórico necessário para serem membros ativos em suas comunidades.

A Geografia tem como objetivo analisar e compreender as relações do homem com a natureza além de como eles se localizam tanto no tempo quanto no espaço. O aluno precisa aprender a fazer análises geográficas com a finalidade de conhecer a sua realidade e compreender no que consistem os processos de exclusão social e a seletividade dos espaços (Callai, 2005) e o professor de geografia tem o desafio de elaborar uma forma de transmitir esse conteúdo teórico e liga-lo ao cotidiano, o deixando palpável e com um significado, criando assim um interesse dos alunos pela matéria, mas também possibilitando que eles consigam entender e explicar as relações ao seu

redor, pois como diz Freire (1996), ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.

Para auxiliar o processo de construção e as discussões sobre o conteúdo, diversas mudanças vem acontecendo, sendo a inserção de recursos didáticos no meio acadêmico uma das mais implementadas, com o objetivo de melhorar as condições de formação dos estudantes. O professor pode utilizar diversos tipos de recursos didáticos, que no ensino de Geografia, por exemplo, cartas, plantas, croquis, mapas, globos, fotografias, imagens de satélites, gráficos, perfis topográficos, maquetes e diversos outros meios que utilizem da linguagem cartográfica.

Segundo Almeida (2003) o uso da maquete permite a operação de fazer sua projeção sobre o papel e discutir essa operação do ponto de vista cartográfico, o que envolve: representar em duas dimensões o espaço tridimensional, representar toda a área sob um ponto de vista e guardar a proporcionalidade entre os elementos representados. O que torna o conhecimento mais dinâmico e a busca por entender as transformações do espaço se torna concreta, permitindo que o aluno desenvolva a capacidade de observar e relacionar conceitos como relevo, suas formas, suas transformações ao longo do tempo e como tudo isso pode ser conectado às dinâmicas e problemas sociais presentes na realidade. A visualização e compreensão do espaço em três dimensões permite a introdução de diferentes informações, criando um meio termo entre o mundo real e o mapa abstrato, o que facilita o processo de interpretação de mapas e cartas, já que prática de exercícios interdisciplinares, que ligam dois ou mais conteúdos de forma a dar sentido ao conhecimento, muitas vezes carece de demonstrações que estimulem o pensamento do aluno a criar conexões entre o teórico e o real.

A maquete como recurso didático, passa a ser um elemento na estruturação dos vários caminhos a serem percorridos no processo educativo, orientando o educando a assimilar criticamente o saber proporcionado pelo processo de escolarização em suas relações com o mundo. Temos o uso deste recurso, como meio de dinamização do conteúdo na sala de aula, com o objetivo de produzir e transmitir informações, deixando de ser somente um objeto de reprodução.

Com o objetivo de apresentar uma visão diferente e mais integrada do ensino, as maquetes permitem a formação de um conhecimento mais coeso e interligado para que o aluno tenha a capacidade de compreender o mundo de forma mais completa. O aluno ao trabalhar com a maquete se vê como um agente manipulador do espaço,

criando símbolos e formas, assim como um mapeador, para melhor representar o meio, como afirma Straforini (2004):

O aluno pode então não só dar significado, mas compreender o que está sendo ensinado. Optando por uma metodologia de ensino que envolva o aluno na construção do conhecimento, espera-se que ele estude a partir de situações do cotidiano e relacione o conhecimento aprendido para analisar a realidade, que pode ser a local ou a global. (STRAFORINI, 2004, p.6).

Para se trabalhar conceitos cartográficos é necessário um conhecimento sobre a tridimensionalidade do que está sendo representado, e muitas vezes os alunos carecem de tal informação pela falta de contato com os objetos representados, o que é ainda mais agravado em casos de deficiência visual já que conceitos de relevo, devido seu tamanho e localização geográfica, acabam sendo apresentados de forma puramente visual, por meio de desenhos ou fotografias, o que torna ainda mais difícil o processo de abstração dos mapas.

Por isso Francischett (2004) diz que na comunicação cartográfica, a mensagem e informações passadas por meio de um conjunto de elementos gráficos ou mapas, podem ser previamente organizados e apresentados em uma maquete, como forma de criar uma ponte entre o real e o abstrato, facilitando o processo de compreensão do alunos e auxiliando o processo de ensino-aprendizagem.

Pode-se afirmar que a maquete não apresenta fim didático e sim um meio didático para a leitura de vários elementos que compõem o espaço, contribuindo para a abstração do aluno no conhecimento da leitura e percepção da paisagem.

Portanto, a utilização de maquetes como recurso didático somada a uma prática de ensino que crie uma relação entre a realidade com a teoria tem um papel significativo na construção do entendimento do espaço, que vai além de ler um mapa ou analisar uma imagem de satélite, mas que permite a construção de um significado dos mesmos, abordar criticamente as linguagens visuais no processo de ensino e aprendizagem, cria-se uma mediação entre o fazer e o refletir. Para Simielli (2007) a construção da maquete traduz-se, assim, em um processo de educação cartográfica e este raciocínio é válido tanto para as séries iniciais quanto para a aprendizagem na leitura e interpretação de cartas topográficas com estudantes do ensino superior.

Mas não são apenas os alunos regulares que enfrentam dificuldades em relação à abstração de conceitos da realidade, temos também alunos com deficiência visual em salas regulares e eles necessitam de uma abordagem diferente, já que mapas e até mesmo maquetes comuns são baseadas completamente na visão e assim se

tornam um obstáculo para esses alunos. Segundo Silva (2014), a Cartografia Tátil surge como metodologia de construção de materiais adaptados, que para Carmo (2009), pode ser definida como a ciência, a arte e a técnica de transpor uma informação visual de tal maneira que resulte em um documento que possa ser utilizado por alunos com deficiência visual.

Jordão (2015) afirma que, embora a legislação brasileira sobre inclusão de alunos com deficiência seja uma das mais completas, os materiais disponíveis para o ensino de alunos com deficiência visual não são tão facilmente encontrados nas escolas, ou não são utilizados de forma regular, o que contribui para um baixo rendimento escolar desses alunos.

Para Carmo (2009), a ausência destes materiais é causada devida a falta de pessoal especializado para sua produção e ao despreparo do professor para a utilização de tais materiais didáticos em sala de aula, por isso surge a preocupação de realizar um estudo como esse, para ajudar na disseminação da informação acerca de técnicas de produção de materiais adaptados.

Um dos grandes desafios com relação à deficiência é a busca das melhores estratégias para que crianças, jovens e adultos aprendam as diferentes matérias dentro de sua formação educacional para facilitar e apoiar sua posterior inserção na sociedade (CARMO; SENA, 2009). A educação então é antes de qualquer coisa o maior recurso de inclusão desses indivíduos na sociedade, então deve estar adequada para recebê-los de forma com que sua deficiência não seja um obstáculo para a compreensão de seu meio, dando-lhes liberdade à medida que expande seus horizontes intelectuais, éticos, políticos e sociais, criando uma sociedade mais justa e democrática.

Para Almeida (2011), a pessoa com deficiência visual não pode prescindir do uso de recursos como mapas e maquetes, que, adaptados ao tato, ajudam na organização de suas imagens espaciais internas. Então se as técnicas de construção de mapas táteis forem somadas com a elaboração de maquetes, podemos usar esse material para facilitar a compreensão de conteúdos extremamente complexos e abstratos que requerem auxílio visual (mapas, gráficos etc.) com alunos com deficiência visual, facilitando assim todo o processo de ensino.

Temos atualmente, somado a esse cenário, um novo desafio sendo apresentado em sala de aula, o constante uso da tecnologia, principalmente o uso dos aparelhos celulares pelos alunos, o que é um reflexo do que ocorre na sociedade como um todo, com essa mesma tecnologia fazendo parte constante de nosso cotidiano. O

aparelho celular que está nas mãos dos alunos é usado muitas vezes em momentos inoportunos e acabam sendo tratados como um problema, mas essa ferramenta possui um grande potencial para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, se trabalhada de forma correta. Com base nessa perspectiva, o celular e o *QR Code*, foram aplicados na confecção e no uso da maquete, como forma de dinamizar o recurso construído, deixá-lo mais atraente para os alunos e aumentar a quantidade de informações armazenadas.

Ao longo dos últimos anos, nós temos uma quantidade cada vez maior de informação disponível para as pessoas. Com o advento dos celulares e da internet móvel, o acesso dessa informação se tornou quase instantânea e o *QR Code* se apresenta como uma forma simples e barata para o armazenamento e acesso dessas informações em um recurso didático.

2. OBJETIVOS

Este trabalho busca analisar o potencial didático e inclusivo de maquetes topográficas somadas ao celular e o *QR Code* em aulas de Geografia, visando desenvolver um modelo que possa ser utilizado tanto por alunos com deficiência visual quanto por alunos videntes¹.

Para atingir o objetivo geral, esta pesquisa permeia os seguintes objetivos específicos:

- Analisar metodologias de construção de mapas táteis e usos de maquetes mais utilizados;
- Discutir a partir do contato com professores de geografia as diversas formas de aplicação das maquetes;
- Desenvolver uma maquete interativa, tátil e sonora, integrando a tecnologia as técnicas tradicionais;
- Avaliar a competência da maquete desenvolvida no ensino de alunos, com e sem deficiência visual;

¹ Para este estudo foi considerado o termo “vidente” para as pessoas que não possuem deficiência visual.

3. FUNDAMENTOS TEÓRICO–METODOLÓGICOS

3.1 O atual papel da educação

Com as diversas mudanças ocorridas em nossa sociedade, com o passar dos anos, principalmente o advento de novas tecnologias e o aprimoramento de um pensamento menos autoritário, os educadores e a escola de uma maneira geral estão sempre vivenciando um processo de transformação em todo o contexto escolar. O modelo escolar que funcionava há quarenta anos atrás, hoje em dia não encontra mais o aporte da sociedade para continuar a existir, fato que vem obrigando os diversos sujeitos envolvidos com o ambiente escolar a adquirirem uma nova forma de ver a relação dos processos de ensino-aprendizagem.

Temos uma realidade onde muitas escolas sofrem com o desenvolvimento acelerado do mundo a sua volta, onde as informações são atualizadas e modificadas rapidamente, fazendo com que as salas de aula se tornem ultrapassadas no processo para consolidação do conhecimento através da informação, já que não refletem mais o mundo em sua totalidade. Nesse contexto, não devemos utilizar o conceito informação como conhecimento, apesar de terem significados parecidos. Informações são fatos, expressão, opinião, que chegam as pessoas por ilimitados meios sem que se saiba os efeitos que acarretam.

Freire (1979) já chamava a atenção para o problema da transmissão, da articulação entre educação e comunicação de forma tradicional, o fazer pedagógico reproduz a transmissão do conhecimento, feita de forma repetitiva, cansativa e monótona, em que o sujeito fica passivo, inerte, ouvindo, copiando, sendo avaliado ao prestar conta de determinadas tarefas, como afirma Guimarães (2018):

Há tempos, são questionadas as finalidades de práticas pedagógicas de Geografia pautadas em metodologias de ensino que giram em torno do uso exclusivo de uma apostila ou de um livro didático. São questionadas, também, as aulas de Geografia direcionadas pela exposição oral de conteúdos listados e subdivididos em unidades temáticas que pouco, ou nada, se relacionam umas com as outras. São práticas pedagógicas em que o giz, a lousa e o material impresso (apostila ou livro didático) imperam como únicos recursos didáticos. Esses recursos estão sempre em posição de destaque em detrimento dos demais aportes disponíveis no contexto atual. (GUIMARÃES, 2018, p.1043)

Isso faz com que os alunos percam a capacidade de criar relações entre os conteúdos com o lugar em que vivem e o analisar, dessa forma perdendo todo seu objetivo pedagógico e educativo.

Filizola (2009) afirma que é importante recordar que os alunos chegam à escola com um conjunto de informações, em boa medida, desordenado. No processo de sistematização de conhecimentos, cabe à escola ordená-los, estruturá-los.

É preciso que os conteúdos não sejam simplesmente transferidos para os alunos e sim de uma forma com que o professor possa criar possibilidades para que os próprios alunos se transformem nos protagonistas na construção do saber. Dowbor (1998) completa dizendo que para que a escola cumpra seu papel nos dias de hoje, modernizá-la não será o bastante, será preciso transformá-la profundamente.

A educação, tem como sua função transmitir o saber e as formas básicas de sua produção, mediando então a relação do aluno com o conhecimento passado, para que o mesmo tenha a capacidade de se desenvolver a ponto de gerar mais conhecimento, mostrando aos alunos que sua existência como seres humanos não se encerra na sua existência empírica e imediata, mas se insere na história, proporcionando as bases dos pensamentos necessários para desenvolver sua consciência crítica, compreender a realidade em que se insere e tornar-se livre como ser humano. Isso significa que a educação escolar deve formar indivíduos não só para se adaptarem à realidade existente, mas para compreendê-la criticamente e transformá-la, adaptá-la ao homem, o que constitui historicamente o humano (SILVA, 2012).

O papel do professor nessa nova lógica vai além de manter o aluno no papel sedentário e passivo, ele deve estimular a capacidade de criar, dando cada vez mais incentivos para o desenvolvimento de uma expressão criativa, agindo em conjunto com seus alunos, se tornando um articulador entre as informações trazidas por eles, que se tornam pontos de partida para a construção do conhecimento. É preciso que exista uma evolução desse conhecimento, com a finalidade de atingir outras perspectivas da realidade, utilizando esses saberes para se obter uma visão mais ampla do mundo.

No papel de mediador do processo de construção do conhecimento, o professor se torna responsável por criar e apresentar situação de aprendizagem, como afirma Cavalcanti (2002):

[...] o ensino é um processo composto por objetivos, conteúdos e métodos e esses componentes articulam-se numa mesma proposta de ensino em ação, então não basta ao professor ter domínio da matéria – é necessário tomar posições sobre as finalidades da Geografia naquela proposta de ensino e definir modos de encaminhá-lo para que ele cumpra essas finalidades. (CAVALCANTI, 2002, p.22)

Sendo assim, o processo de construção de conhecimento precisa estar ligado também com o desenvolvimento de competências e habilidades, de forma que adquiram significado.

No Brasil, a partir de 2017, o currículo está pautado na Base Nacional Comum Curricular, que segundo Guimarães (2018), apesar de ser um documento importante, a base foi escrita de modo a obedecer a uma diretriz tecnicista, objetiva, breve, econômica e prática. Não possuindo uma análise ou problematização de conteúdos geográficos. Aulas que se pautam em conteúdos estipulados em currículos fechados, acabam desconsiderando os alunos e seus desejos, além de seus contextos de vida e suas realidades, tornando o conhecimento cada vez mais desconexo para eles.

3.2A linguagem cartográfica na sala de aula

A Cartografia origina-se do grego e significa “escrita do mapa”. Segundo o Glossário Cartográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) “a Cartografia é um conjunto de estudos e operações técnicas, científicas e artísticas que, visa a elaboração de mapas, cartas e outras formas de expressão gráfica ou representação de objetos, bem como sua utilização tendo como base os resultados de observações diretas ou a análise de documentos já existentes.”

Segundo Carmo (2009), no início do século XX, a Cartografia foi definida como ciência e arte, e, apenas nos anos 90 ela é apresentada como disciplina, sendo então a disciplina que aborda a representação, utilização e comunicação da geo-informação, nas formas gráfica, digital ou tátil.

De acordo com Silva (2012) a Cartografia é a ciência que trata do entendimento, produção, propagação, utilização e estudo dos mapas. As representações de área podem ser somadas com diversas informações, como símbolos, cores, entre outros elementos e tem um papel muito importante na educação contemporânea, tanto para as pessoas atenderem às necessidades do seu cotidiano, como, por exemplo, para localização, quanto para a compreensão do ambiente em que vivem. O homem sempre utilizou o mapa, seja para movimentar-se no espaço, seja como instrumento de localização, como material de registro, de informação ou de comunicação (OLIVEIRA, 2008).

Além disso, Almeida (2004) diz que a linguagem cartográfica permite a construção e a reconstrução de um espaço através de mapas. Somente o conhecimento

cartográfico permitirá compreender aquilo que está sendo representado. Então, a Cartografia não pode ser trabalhada somente num “bloco” de conteúdos isolados, mas como linguagem que permite ler, escrever sobre algo observado, discutido ou obtido em diversas fontes.

Simielli (1999) afirma que há a necessidade da aprendizagem da Cartografia desde os anos iniciais da educação básica, entre essa: a leitura, análise e interpretação de mapas, com o objetivo de observar e compreender as relações que acontecem no ambiente. A autora propõe que é necessário o aprendizado da leitura de mapas, a alfabetização cartográfica na construção das seguintes noções: o desenvolvimento da habilidade de visão oblíqua e visão vertical; imagem tridimensional e bidimensional; alfabeto cartográfico (ponto, linha e área); construção da noção de legenda, proporção e escala, lateralidade/referência e orientação. Romano (2012) diz que:

“A construção dos conceitos de visão vertical e visão oblíqua facilitará a transposição de imagem tridimensional para a bidimensional; a lateralidade será trabalhada no sentido de desenvolver noções de orientação favorecendo a localização; a compreensão da proporção ajudará a desenvolver as noções de escala; e, finalmente, a legenda, com a função de, por meio de símbolos, representar objetos, fenômenos e lugares destacados no mapa, devendo, por essa razão, ser clara e objetiva, no sentido de facilitar a leitura do mapa.” (ROMANO, 2012, p. 158).

Além disso, Callai (1999) afirma que é necessário a compreensão da alfabetização como capacidade de leitura não só do texto, mas também da experiência humana vivida por todos, cotidianamente, e de escritura. Portanto, é preciso compreender que a alfabetização não deve ser mecânica, somente com vista a aprender a técnica de leitura de mapas, por exemplo, mas como uma manifestação que ensina a busca pelo desvelar da organização social, o qual está em constante desenvolvimento.

Diante desse contexto, a Cartografia no ensino da Geografia nos permite conhecer as diferentes representações do espaço, lugares, paisagens, e analisar de forma crítica a ocorrência dos fenômenos naturais e sociais. Através da linguagem cartográfica é possível pensar significativamente o conhecimento do espaço geográfico, representar conteúdos, sintetizar informações para que o aluno se torne um leitor crítico e mapeador consciente (BRASIL, 1998).

A Cartografia é considerada um recurso essencial para o ensino da geografia, pois viabiliza a representação de diferentes recortes do espaço, que pode ser de amplitude local, regional e global, bem como na escala que convém para o ensino e pesquisa (BRASIL, 1998).

Entretanto, é preciso proporcionar ao aluno ferramentas para o domínio da leitura cartográfica, pois assim como ler e interpretar um texto, ler um mapa também é atribuir significados.

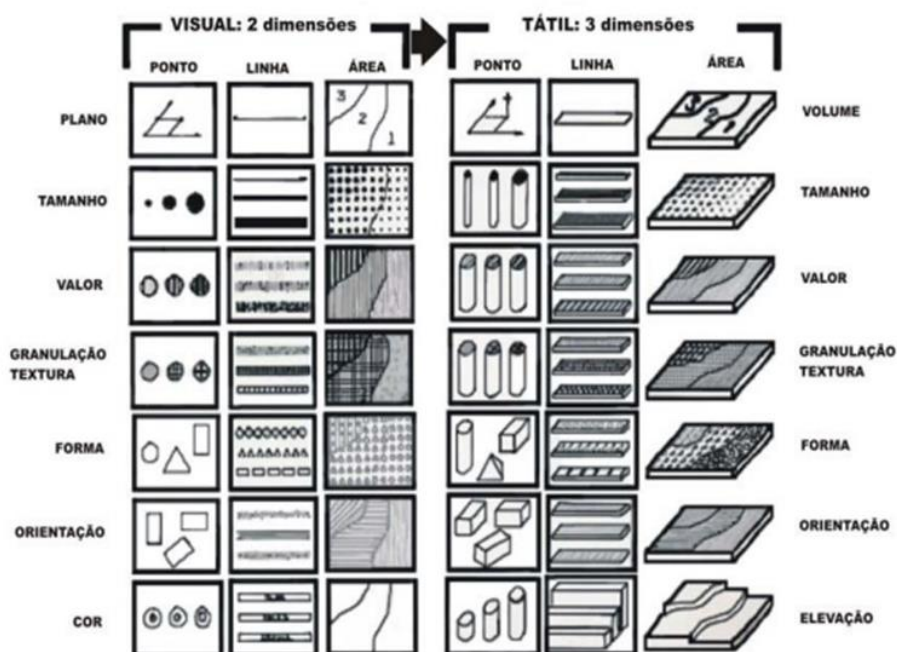
3.3 A cartografia tátil

A Cartografia Tátil é definida por Carmo (2009), como a ciência, a arte e a técnica de transpor uma informação visual de tal maneira que resulte em um documento que possa ser utilizado por alunos com deficiência visual. Ventorini e Freitas (2011) destacam que a Cartografia Tátil é uma área específica da Cartografia e tem como objetivo principal o estudo de procedimentos teórico-metodológicos para elaboração e utilização de documentos cartográficos táteis e para Loch (2008) é uma ramificação da Cartografia que se preocupa com a confecção de mapas e instrumentos cartográficos para pessoas com deficiência visual, se apoiando em materiais artesanais, em um processo que busca se desvincular do ensino de mapas predominantemente em papel.

Para Vasconcellos (1993) as representações gráficas que são apreendidas essencialmente pela visão, também podem ser percebidas pelo tato, desde que construídas com este objetivo, propondo uma adaptação das características visuais para características táteis (Figura 1), com base na semiologia gráfica de Bertin (1981).

Figura 1: As variáveis gráficas na forma visual e tátil

AS VARIÁVEIS GRÁFICAS NA FORMA VISUAL E TÁTIL VASCONCELLOS, 1993



Fonte: Vasconcellos (1993, p. 88)

Para Almeida (2011) os mapas, maquetes e gráficos táteis precisam de maior generalização com exageros, omissões e distorções. Na Cartografia convencional esses problemas devem ser evitados, já na Cartografia Tátil tornam-se critérios e condições necessárias para sua maior eficácia. Então, o desafio aqui encontrado é o de construir um material que passe as informações aos alunos, com deficiência visual ou não.

Como não existem ainda no Brasil padrões ou normas para a elaboração de mapas e maquetes táteis, é preciso buscar uma forma que respeite a simbologia da Cartografia e ao mesmo tempo cumpra com o objetivo, pois assim como nos mapas em tinta, a elaboração de mapas táteis e a criação de padrões cartográficos táteis exige conhecimentos específicos de Cartografia, mas também exige a busca de interação com os seus usuários, que são os cidadãos desprovidos de visão ou com baixa visão (LOCH; ALMEIDA, 2017).

Não é o objetivo deste trabalho analisar ou discutir as propostas de padronização existentes, porém é importante registrar que o Laboratório de Cartografia Escolar e Tátil da Universidade Federal de Santa Catarina e Centro de Cartografia Tátil da América Latina, localizado em Santiago do Chile, possuem propostas de padronização, mas mais importante do que definir um símbolo ou material para cada

significado, é criar um padrão da posição dos elementos no mapa que facilitem sua leitura e a adequação a realidade de cada lugar em que esses mapas são confeccionados.

De acordo com Ferreira (2008) a Cartografia Tátil é a responsável por ensinar importantes conceitos de orientação e mobilidade aos cidadãos cegos ou de baixa visão, Sena (2008) afirma que a pessoa com deficiência visual necessita dos mapas adaptados não somente para a aprendizagem de conceitos de Cartografia ou Geografia, mas também na orientação, na mobilidade e no acesso à informação de qualidade em espaços públicos.

A formação de uma imagem mental é de extrema importância para a percepção do ambiente e espaço, o que auxilia os deficientes visuais em sua locomoção diária de forma mais independente. Segundo Milan (2008), existem alguns métodos de reconhecimento espacial comumente utilizados por cegos, como, por exemplo, a experiência direta com o ambiente, na qual as informações essenciais para a movimentação dentro dele são obtidas e memorizadas a partir do contato com cada objeto e obstáculo. Embora eficiente, este método é demorado e nem sempre possível, sobretudo quando se trata de um ambiente muito amplo, entrando então a necessidade do uso de mapas e maquetes táteis.

A elaboração de mapas táteis pode ocorrer de diversas formas e com diferentes técnicas, podendo ser totalmente artesanais, desde o desenho até a confecção, que é feita através da colagem de diferentes materiais (Figura 2), como cortiças, plástico, barbantes, material de bijuteria, diferentes tipos de papel, entre outros, sendo essa a técnica mais utilizada por seu baixo custo.

Figura 2: Mapa tátil do Brasil confeccionado por colagem



Fonte: LABGIS (2018)

Para esse tipo de confecção, é importante escolher materiais que não agridam a sensibilidade tátil, evitando a rejeição do material e a irritação da pele do usuário. Também é preciso utilizar texturas diversificadas, sem muitos detalhes, para melhor destacar as partes que elas compõem, além de não usar texturas muito semelhantes, o que dificulta a distinção dos elementos, de acordo com o Guia Prático para Adaptação do Relevo, publicado em 2011 pela Fundação Catarinense de Educação Especial.

Os mapas táteis artesanais, se feitos com materiais resistentes ao calor, podem ser copiados, em plástico PVC, a partir de uma máquina de *thermoform*, que aquece uma chapa de plástico em cima de uma matriz, geralmente um mapa artesanal, moldando assim o material para que ele ganhe o formato e textura do original (Figura 3).

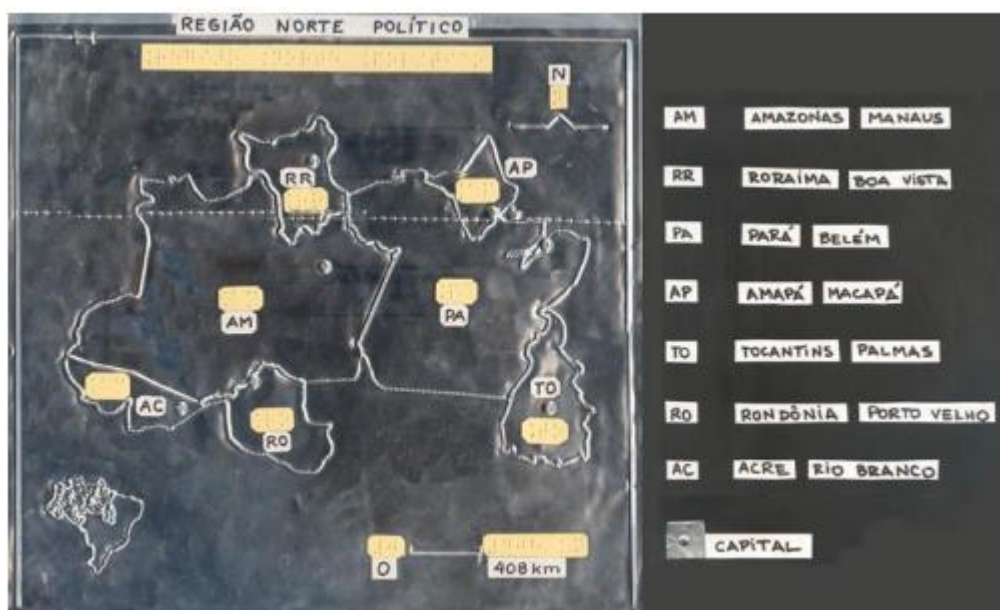
Figura 3: Mapa da Região Metropolitana de São Paulo - Político (matriz e cópia em thermoform)



Fonte: Carmo; Sena (2009, p. 6)

Outra técnica considerada artesanal, é a do aproveitamento de lâminas maleáveis de alumínio para criação de um desenho em relevo (Figura 4), que são esculpidas utilizando espátulas, carretilhas ou até mesmo uma caneta esferográfica, sendo uma técnica para desenhos simples e com pouca variação de textura. O material final desse processo se apresenta como uma matriz resistente para cópias em plástico *thermoform*, já que não se deteriora com o calor da máquina (SENA; CARMO, 2018).

Figura 4: Região Norte - Político - Mapa em alumínio



Fonte: Sena, Carmo (2018, p. 113)

Sena e Carmo (2018) citam a serigrafia (Figuras 5 e 6), técnica comumente aplicada para a produção de peças de vestuário, para a reprodução de representações táteis em grandes quantidades, porém essa técnica possui limitações como a resolução da representação, a espessura das linhas e as elevações, o que diminui o número de variáveis representáveis.

Figura 5: Produção de mapa em serigrafia



Fonte: Sena, Carmo (2018, p. 114)

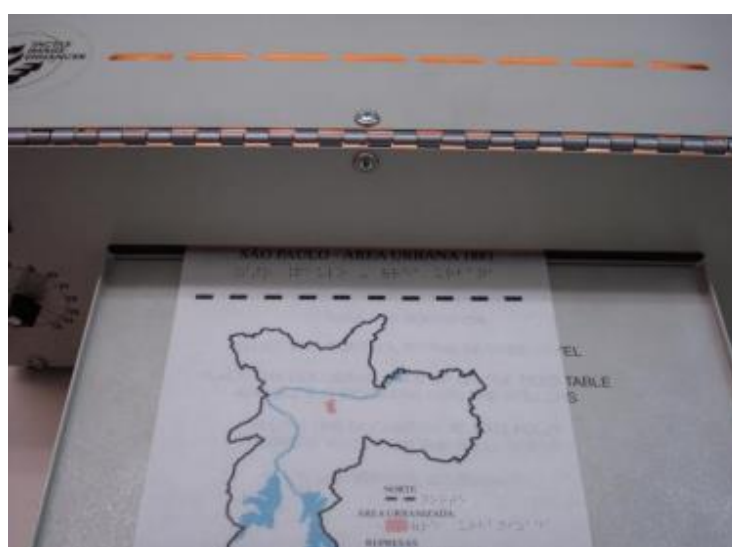
Figura 6: Região Metropolitana de São Paulo - Mapa em Serigrafia



Fonte: Sena, Carmo (2018, p. 114)

A técnica de impressão em papel micro capsulado ou *flex paper*, um papel especial que causa uma elevação das áreas em preto ao passar por um equipamento que produz calor (Figura 7), não necessitando de uma impressora em braile. Por utilizar uma impressão comum a jato de tinta, esse material apresenta uma grande facilidade para a edição dos desenhos que serão impressos, pois esses podem ser editados do computador, além de ser um material leve e resistente. Devido à limitação da elevação da impressão não é possível fazer uma variação de texturas e alturas muito grande, o que força a uma grande generalização da informação, pois somente as impressões em preto são elevadas com o calor (SENA; CARMO, 2018).

Figura 7: Produção de mapa em papel micro capsulado



Fonte: Sena, Carmo (2018, p. 115)

O avanço tecnológico tem permitido o surgimento de novas técnicas de produção de mapas táteis, como os produzidos a partir de matrizes de madeira (Figura 8) criadas por meio de roteadoras programadas por computador, que cria modelos de precisão, que depois são usadas para a produção de cópias em plástico (Figura 9).

Figura 8: Matriz em negativo produzida em madeira na roteadora



Fonte: Sena, Carmo (2018, p. 115)

Figura 9: Cópia em plástico transparente com a base correspondente em cores por baixo

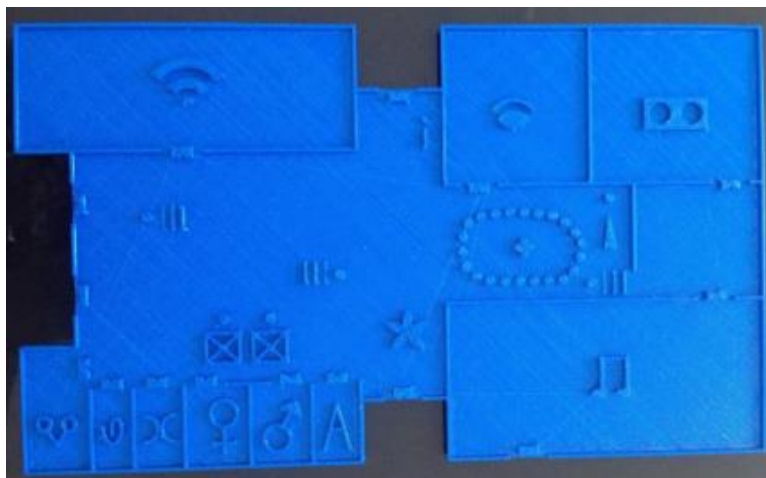


Fonte: Sena, Carmo (2018, p.115)

As impressoras 3D também dão a possibilidade da produção de mapas com uma alta precisão (Figura 10), possuindo uma grande variedade nas formas, texturas e tamanhos dos objetos representados, que são elaborados em computador o que garante um maior nível de detalhes, essa ainda é uma técnica cara devido ao preço do

equipamento, mas é possível ver uma queda nos preços com o maior desenvolvimento da tecnologia.

Figura 10: Impressão de mapa tátil 3D do piso térreo do PAF III da UFBA



Fonte: Araújo (2018, p. 69)

Além dos mapas, as maquetes táteis (objeto de estudo deste trabalho) possuem representados os elementos que delimitam os espaços, caracterizando-se pela forma, proporção e relação mais realista com o entorno (MILAN, 2008), o que a torna um recurso didático muito mais eficiente para o ensino de conteúdos da geografia física, como o relevo que não pode deixar de lado a dimensão altimétrica que é foco desse tipo de maquetes.

3.4 O aluno com deficiência visual em uma sala regular

A educação inclusiva é tema constante de políticas educacionais, podendo-se evidenciar tal situação nas propostas e ações governamentais, nos discursos políticos e nos projetos pedagógicos (BUENO, 2008). O debate sobre a inclusão, abordado atualmente na escola, surgiu com a Constituição Federal Brasileira de 1988, que estabelece, no art. 205, que "A educação, direito de todos e dever do Estado" e foi impulsionado a partir da Conferência Mundial de Educação Especial, realizada em Salamanca na Espanha em 1994, na qual os Estados partes deflagraram a Declaração de Salamanca sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades de Educação Especial, a qual no item nº 7 e nº 8 estabelece:

7. Princípio fundamental da escola inclusiva é o de que todas as crianças devem aprender juntas, sempre que possível, independentemente de quaisquer dificuldades ou diferenças que elas possam ter. Escolas inclusivas devem reconhecer e responder às necessidades diversas de seus alunos, acomodando ambos os estilos

e ritmos de aprendizagem e assegurando uma educação de qualidade a todos através de um currículo apropriado, arranjos organizacionais, estratégias de ensino, uso de recurso e parceria com as comunidades. Na verdade, deveria existir uma continuidade de serviços e apoio proporcional ao contínuo de necessidades especiais encontradas dentro da escola.

8. Dentro das escolas inclusivas, crianças com necessidades educacionais especiais deveriam receber qualquer suporte extra requerido para assegurar uma educação efetiva. (Declaração de Salamanca, s/p, 94)

Segundo a Legislação Brasileira, todos os estudantes com necessidades educativas especiais (NEE) devem estar matriculados na rede regular de ensino. O termo necessidades educativas especiais refere-se a todos os jovens e crianças cujas necessidades decorrem de sua capacidade ou de suas dificuldades de aprendizagem (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2009). Desta forma, é necessário dar condições institucionais e pedagógicas para que esses princípios possam ser levados as escolas, com uma revisão de práticas educativas nas salas de aula, sendo necessário a criação de recursos pedagógicos adaptados que criam um vínculo entre o ensino e o aluno.

Incluir um aluno não se limita apenas em sua inserção física em salas regulares, mas sim proporcionar a sua participação nas atividades escolares, criando um ambiente que amenize as discriminações e as diferenças impostas pela sociedade, para isso é necessária uma adaptação física e pedagógica para garantir as condições de aprendizagem e autonomia desses alunos, por meio de recursos didáticos inclusivos, no nosso caso o uso de maquetes interativas, a fim de garantir o acesso aos meios de aprendizagem escolar, a exemplo do que está escrito no Livro 1, Título II, Capítulo IV, Artigo 28, inciso III da Lei 13.146/2015:

Incumbe ao poder público assegurar, criar, desenvolver, implementar, incentivar, acompanhar e avaliar [...]

III - projeto pedagógico que institucionalize o atendimento educacional especializado, assim como os demais serviços e adaptações razoáveis, para atender às características dos estudantes com deficiência e garantir o seu pleno acesso ao currículo em condições de igualdade, promovendo a conquista e o exercício de sua autonomia (BRASIL, 2015, p.7).

Existe uma grande diversidade de definições ao se tratar de deficiência visual, devido ao fato de que essas definições levam em conta uma gama de fatores, como a causa da deficiência, o momento de seu aparecimento, o grau de perda visual e a função visual afetada. O termo "deficiência visual" se refere ao espectro que vai da cegueira até a visão subnormal, também chamada de baixa visão, que comporta fatores como rebaixamento significativo da acuidade visual (a capacidade de reconhecer determinado objeto a determinada distância), redução importante do campo visual (a amplitude da

área alcançada pela visão), da sensibilidade aos contrastes e a limitação de outras capacidades (GIL, 2000).

Segundo Conde (2016), pedagogicamente, define-se como cego aquele que, mesmo possuindo baixa visão, necessita de instrução em Braille (sistema de escrita por pontos em relevo) e como portador de visão subnormal aquele que lê tipos impressos ampliados ou com o auxílio de potentes recursos ópticos.

Ao iniciar as ações da política educacional para o referido público, começa-se também a busca por procedimentos teórico-metodológicos para a elaboração de documentos cartográficos táteis (VENTORINI, 2009).

De acordo com Almeida (2011), o material gráfico disponível para pessoas com deficiência visual é muito limitado, o que tem comprometido a percepção e o ensino dos conceitos espaciais. Não só o próprio material é limitado ao entender as demandas de alunos com deficiência visual, mas as legendas embutidas neles também apresentam problemas na hora de dialogar com mais de um aluno ou com o próprio, para os cegos ela é feita em braile, deixando os que sofrem de baixa visão desamparados se não souberem ler por meio desse sistema, para tentar resolver esse problema Borges (2011) diz que a inclusão de recursos sonoros vem ganhando importância nos últimos anos, o que viabiliza a apresentação de informações de forma com que o aprendizado venha de forma mais pedagógica, possibilitando uma maior aproximação da pessoa com deficiência à maquete. O uso da sonorização somado a maquete tátil se apresenta como uma alternativa viável e prática para a utilização das pessoas com deficiência visual e sem, como Ventrini (2006) descreve em uma experiência de elaboração de maquetes táteis sonoras para a aprendizagem de Cartografia a alunos cegos e com baixa acuidade visual, pertencentes à rede pública do ensino fundamental no Brasil.

Os professores então, como mediadores do conhecimento, devem estar preparados para receber estudantes com necessidades educativas especiais e contribuir para o ensino/aprendizado desses alunos, repensando as práticas pedagógicas aplicadas em sala de aula. Para Carmo e Sena (2009) “segundo os princípios de inclusão não é o aluno que se molda ou se adapta à escola, mas é a escola, consciente de sua função, que se coloca à disposição do aluno”.

Fica evidente que para as pessoas com deficiência visual a ausência de recursos adequados pode significar não compreender parte indispensável do conteúdo que está sendo ensinado (MASINI, 1990) e que, portanto, a escola não pode ser pensada apenas em coerência com as demandas dos alunos videntes. A utilização dos

símbolos cartográficos táteis é possível que as pessoas com deficiência visual tenham acesso à Cartografia tridimensional, onde podem identificar tanto aspectos físicos, como políticos dos diferentes países, obtendo maior conhecimento de seu meio, adquirindo maior autonomia e integração na sociedade (SENA; CARMO, 2009).

Contudo, ainda são escassas as representações gráficas táteis para pessoas com deficiência visual, mesmo em ambiente escolar. Isto se dá a variados fatores como a falta de materiais e equipamentos apropriados, custo elevado de elaboração/produção, entre outros (CARMO, 2011). E ainda há o desconhecimento dos professores do Ensino Básico sobre os pressupostos teóricos e metodológicos da Cartografia Tátil. É preciso abordar essa questão desde a formação inicial do professor, a inclusão na escola deve ser discutida na licenciatura, pois o que temos hoje em dia são iniciativas pontuais, com alguns cursos de licenciatura em Geografia com a disciplina de Cartografia Escolar e dentro dela, uma abordagem da Cartografia Tátil.

3.5O uso de maquete em sala de aula

As maquetes são reproduções em escalas reduzidas ou até mesmo em parte real ou um todo de um projeto, fundamentadas em dados e variáveis reais do projeto original. A principal característica estrutural é a função de representar a realidade, com detalhes não vistos em outra forma de representação.

A maquete, enquanto uma representação Cartográfica, tem o objetivo de produzir e transmitir informações, criando-as a partir de três dimensões. Além de representar o espaço geográfico e o contexto nele inserido, assim como os mapas, representam o pensamento de quem a idealiza. Pensamento esse que se manifesta por meio da escolha da simbologia da representação. É um recurso que permite diminuir a distância entre os elementos e estabelecer um melhor entendimento dos pontos, linhas, áreas, símbolos e signos, dando a eles tridimensionalidade e as diferentes perspectivas.

De acordo com Simielli (1999), os estudantes já têm um empenho automático pelas representações. Dessa forma, os educadores devem trazer para a sala de aula os maiores números possíveis de figuras que possam representar os conceitos Cartográficos. Nesse sentido, Almeida (2003) afirma que:

O uso da maquete tem servido como forma inicial de representação, a qual permite discutir questões sobre localização, projeção (perspectiva), proporção (escala) e simbologia. (...) o uso da maquete permite a operação de fazer sua projeção sobre o papel e discutir essa operação do ponto de vista Cartográfico, o que envolve representar em

duas dimensões o espaço tridimensional, representar toda a área sobre um só ponto de vista e guardar a proporcionalidade entre os elementos representados (ALMEIDA, 2003, p.18)

É possível interpretar então que a maquete representa o espaço de uma maneira mais objetiva, apresentando uma leitura didática da paisagem que engloba noções de perspectiva, orientação, localização e transferência do tridimensional para o bidimensional, o que funciona como uma ponte do conhecimento partindo do concreto para ao abstrato e não o contrário, que é o que se acontece ao trabalhar utilizando um mapa.

A maquete nada mais é do que a representação do real em um espaço reduzido, para compreender isso, o aluno precisa ter noções de proporção e projeção.

A proporcionalidade pode ser trabalhada apenas mediante uma noção mental das medidas (tamanho dos elementos e distância entre eles), independente da proporção aplicada, a localização não tem alterações, uma vez que o elemento vizinho, no plano real, será o mesmo vizinho na representação, o que nos permite trabalhar o conceito da lateralidade.

A projeção (perspectiva) diz respeito ao ponto de vista sobre uma determinada área, enquanto a relação espacial euclidiana (coordenadas) situa os elementos da área uns em relação aos outros, sem decodificar a estrutura geral. A partir do momento em que o aluno consegue entender que os objetos não se transformam (não mudam suas características) quando vistos por outros ângulos, ele tem maior facilidade para também relacionar a disposição de dois ou mais elementos entre si (PISSINATI; ARCHELA; 2007).

Para Pissinati e Archela (2007), além da lateralidade e da proporcionalidade, há ainda a posição e a distância (perspectiva) entre alguns elementos do espaço com relação a outros, o que nos remete aos pontos de referência, que segundo as autoras, é a comparação de distâncias e posicionamento entre um determinado objeto e os demais, que estão inseridos em um mesmo contexto.

O aparecimento da perspectiva traz uma alteração qualitativa na concepção espacial da criança, que passa a conservar a posição dos objetos e a alterar o ponto de vista até atingir as Relações Espaciais Projetivas. Isso ocorre juntamente com o surgimento da noção de coordenadas que situam os objetos uns em relação aos outros e englobam o lugar do objeto e seu deslocamento em uma mesma estrutura. Isto corresponde às Relações Espaciais Euclidianas (ALMEIDA; PASSINI, 1994, p. 38).

Mas, o mais importante quanto ao domínio sobre o espaço é que o uso da maquete projeta o observador fora do contexto espacial no qual ele se insere, permitindo-lhe estabelecer, inicialmente, relações espaciais topológicas entre a sua posição e a dos elementos da maquete (ALMEIDA, 2003).

Com a maquete topográfica proposta e desenvolvida nesse trabalho é possível trabalhar duas Unidades Temáticas, “Conexões e Escalas” e “Formas de representação e pensamento espacial”, abordando uma grande quantidade de Objetos de Conhecimento ao longo de todos os ciclos da educação básica encontradas na BNCC, desde a educação infantil até o ensino médio, como: ciclos naturais, pontos de referência, localização, orientação e representação espacial, paisagens naturais e antrópicas em transformação, representação cartográficas, sistema de orientação, elementos constitutivos dos mapas, mapas e imagens de satélite, relações entre os componentes físicos-naturais, fenômenos naturais. Sendo possível uma contribuição para o desenvolvimento de um pensamento espacial, estimulando o raciocínio geográfico de forma que os alunos consigam representar e interpretar o mundo de forma satisfatória.

Com a maquete é possível trabalhar o relevo e aproveitar deste para explorar a ideia de altura e de altitude, e proporcionar estudos sobre a dinâmica dos processos superficiais, como o escoamento pluvial e fluvial e o trabalho de retirar, transportar e depositar materiais. Já que Passini (2001), diz que tanto a introdução quanto o desenvolvimento do conteúdo devem ser colocados em formas de perguntas, para que os alunos pensem. A dúvida deve ser o “carro condutor” que motiva os alunos a buscarem, eles mesmos, a resposta. O professor não precisa se colocar como o descritor do meio.

Podendo então serem feitas perguntas como: Durante uma chuva, quais dos trechos perdem mais materiais? Quais ganham? Por quê? Sendo possível então, a partir da maquete de relevo, a introdução e ilustração de conteúdos voltados a geomorfologia, processos de formação da paisagem, áreas de risco socioambientais e muitos outros.

Ainda segundo Passini (2001), a melhor forma de ensinar os conceitos para os alunos, é colocando-os em contato direto com o real, de modo que possam ver, sentir e tocar nos elementos que estão representados, no caso pela maquete.

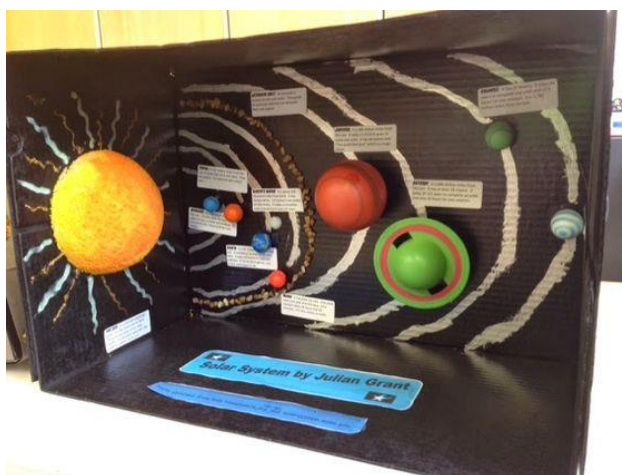
Para que seja possível se trabalhar a tridimensionalidade é necessário o conhecimento sobre as curvas de nível e a hipsometria, caso contrário não se é possível fazer a interpretação de uma carta topográfica, que é a base desse tipo de maquete. Na

hipsometria, esses elementos são representados pelas curvas de níveis, exibidas nos mapas numa escala de cores com o objetivo de destacar as diferenças de altitude do relevo contidas na legenda. Já nas maquetes, as curvas são transportadas em camadas, sobrepostas umas sobre as outras, facilitando o entendimento do mapa (plano) através de um modelo tridimensional (SILVA, 2012).

De acordo com Simielli et al. (1991), a maquete aparece, então, como o processo de restituição do “concreto relevo” a partir de uma abstração (curva de nível), centrando-se aí sua real utilidade, complementada com os diversos usos a partir de modelo concreto, partindo do concreto para o abstrato, já as cartas topográficas exigem o contrário.

A maquete, por ser um recurso didático muito usado em diversos momentos do processo de formação do aluno, possui diversas formas de construção, cada uma sendo voltada para atender uma determinada necessidade, não se limitando apenas a geografia (Figura 11). Maquete desse tipo tem como objetivo deixar conceitos menos abstratos, como a orbita dos planetas, mesmo possuindo pouco rigor ou detalhe, já que não são parâmetros importantes na fase em que são aplicadas ou no conteúdo que trabalham.

Figura 11: Maquete do sistema solar em caixa de papelão



Fonte: DCORE VOCÊ (2018)²

Um dos usos mais comuns para as maquetes são para a reprodução de espaços urbanos, como cidade ou o entorno da escola (Figura 12), que ajudam o aluno a desenvolver sua noção de ponto de vista nos anos iniciais.

² DCORE VOCÊ. Como fazer uma Maquete. 2018. Disponível em: <https://www.dcorevoce.com.br/como-fazer-uma-maquete/>. Acesso em: 24 de outubro de 2019;

É importante que o professor tenha em mente qual o objetivo que busca atingir com a construção ou apresentação de uma maquete como essa, para que seja possível exigir um maior detalhamento ou foco dos alunos, levando em conta a orientação, proporção e escala dos objetos representados. Quanto mais novos os alunos, mais simples devem ser os materiais propostos (Figura 13), para que o excesso de informações não prejudiquem o processo de ensino-aprendizagem.

Figura 12: Maquete urbana com maior rigor de escala e proporção



Fonte: DCORE VOCÊ (2018)

Figura 13: Maquete urbana para alunos dos anos iniciais, com menor detalhe



Fonte: DCORE VOCÊ (2018)

Durante os anos iniciais da alfabetização cartográfica, a utilização de maquetes da sala de aula em caixas de sapato (Figura 14), por exemplo, auxilia os alunos na construção do conceito de escala, proporção e projeção, que são a base para os conceitos trabalhados ao decorrer dos anos escolares.

Figura 14: Maquete da sala de aula em caixa de sapato.



Fonte: DCORE VOCÊ (2018)

A engenharia civil e a arquitetura utilizam maquetes com um alto nível de detalhamento, já que o objetivo delas é ser um modelo preciso da realidade, seja para a concepção de uma futura construção (Figura 15) ou para planejamentos imobiliários (Figura 16). Essas maquetes utilizam, muitas vezes, materiais específicos, o que as tornam mais caras e complexas do que as feitas com materiais artesanais.

Figura 15: Maquete de um projeto para construção



Fonte: DCORE VOCÊ (2018)

Figura 16: Maquete de um projeto de loteamento



Fonte: DCORE VOCÊ (2018)

Os avanços tecnológicos mais diversos com o tempo foram implementados nas técnicas de construção de maquetes. As impressoras 3D também podem ser usadas para confecção de maquetes com maior rigor de detalhes (Figura 17), já que os modelos são feitos totalmente nos computadores, em grande maioria são feitas para representação de prédios ou monumentos, com base nas próprias plantas. Devido ao elevado custo do equipamento e alto conhecimento técnico para sua aplicação, essa técnica não foi escolhida no trabalho, mesmo tendo um produto muito mais preciso.

Figura 17: Maquete feita com impressora 3D por arquiteto



Fonte: Tecmundo (2015)³

Ainda sobre a tecnologia aplicada a maquetes, temos as maquetes sonoras, que podem ser construídas com diferentes técnicas. Sena (2008) utilizou em sua tese de doutorado a inserção de um kit de robótica para fins educacionais, muito usados para

³ TECMUNDO. Arquiteto utiliza impressora 3D para fabricar maquetes de casas inteiras. 2015. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/impressora-3d/81186-arquiteto-utiliza-impressora-3d-fabricar-maquetes-casas-inteiras.htm>. Acesso em: 17 de outubro de 2019;

criação de modelos com movimento que são programados através de uma placa que se comunica com o computador. Sensores de toque foram instalados pela maquete que reproduziam informações sonoras sobre o ponto onde estavam (Figura 18).

Figura 18: Sensor de toque na maquete



Fonte: Sena (2009, p. 130)

Ventorini (2012) apresenta uma diferente técnica para construção da maquete sonora, o Sistema de Maquete Tátil Mapavox (Figura 19), um *software* desenvolvido na UFRJ, que conecta uma malha de fios e chaves ao material didático, para que o computador execute a mídia sonora quando a chave for acionada.

Figura 19: Interface e funções do sistema Mapavox



Fonte: Ventorini (2012, p. 39)

O sistema Mapavox também foi utilizado como base para a criação do Arduvox (Figura 20), um sistema que combina a placa de circuitos Arduino ao software, descartando o uso de um computador para a execução das mídias sonoras (VENTORINI; SILVA; ROCHA 2015).

Figura 20: Protótipo desenvolvido com Arduvox 1.0 sem a caixa de proteção e com a caixa de proteção



Fonte: Ventorini; Silva; Rocha (2015, p. 283)

Menezes (2014) apresenta ainda outra forma de sonorização de maquetes, utilizando a caneta digital *Touch Memo* (Figura 21), que possibilita a reprodução de arquivos em formato MP3 ao tocar alguns adesivos referenciado na maquete. Apesar de muito prática, a técnica possui uma barreira financeira, devido ao custo da caneta.

Figura 21: Maquete apresenta pontos onde caneta digital reproduz sons



Fonte: Menezes (2014, p. 89)

De acordo com Menezes (2014), o próximo passo de seu material será a substituição da caneta e adesivos, pelo QR Code e o celular, com o objetivo de possibilitar um melhor acesso ao conteúdo da maquete.

Sobre o uso de maquetes em sala de aula, um questionário online foi aplicado para professores (Anexo I), com o objetivo de identificar pontos positivos e negativos, e um levantamento sobre os motivos que levam um professor trabalhar ou não com esse recurso, as respostas se encontram nos resultados do trabalho.

3.6 O celular, o qr code e a interatividade

Vivemos em uma era digital de constantes transformações em diversos campos do trabalho e estudo, onde os avanços tecnológicos ditam como o mundo é percebido, Pinto (2005) define tecnologia como o conjunto de técnicas que dispõe uma sociedade para as habilidades do fazer e/ou produzir algo.

Como um dos objetivos do professor em sala de aula é o de contribuir para a formação de cidadãos pensantes, críticos, reflexivos e com capacidade de discutir problemas, se faz necessário refletir como o uso dessas novas tecnologias, aliadas a diferentes metodologias, podem favorecer o processo de ensino e aprendizagem, pois segundo Kensi (2015), as transformações tecnológicas impõem novas formas e ritmos para se ensinar e aprender.

É claro que apenas a inserção de novas tecnologias pelo professor não é garantia de aprendizagem, nesse sentido, Monero e Pozo (2010) dizem que “não se trata apenas de se fazer uma reciclagem do conteúdo introduzindo o computador nas salas de aula [...] trata-se de uma mudança epistemológica”. Não adianta inserir a tecnologia se a concepção de educação do professor continua sendo a mesma, é preciso repensar a forma de transmitir e construir o conhecimento.

Educadores precisam cada vez mais se adequar a uma realidade com esses aparelhos sendo utilizados na sala de aula, sendo os smartphones os mais comuns. Santomé (2013) diz que os professores e alunos podem aprender as possibilidades desses recursos.

O celular se tornou hoje uma parte indispensável na vida das pessoas, incluindo os alunos dentro das salas de aula, então por que não o utilizar como uma ferramenta pedagógica, contribuindo para a melhoria do processo de ensino? Santomé (2013) destaca que:

À medida que vão aparecendo no mercado novas máquinas, dispositivos e programas e com a difusão de seu uso, a maneira de viver seus usuários sofre grandes transformações de maneira continuada. Originam-se novas formas de acesso à informação, de se relacionar, ver, se comportar, aprender, trabalhar, se divertir, pensar e ser. (SANTOMÉ, 2013, p. 16).

Para Kensi (2015) as tecnologias, sejam velhas ou novas, condicionam os princípios da organização das práticas educativas e como elas impõem mudanças na maneira de organizar os conteúdos que serão ensinados e na forma como serão trabalhados. O que se percebe, é a necessidade de o professor repensar sua prática

docente, revisando seus objetivos e seu planejamento, tornando as novas tecnologias uma nova ferramenta de ensino.

Existe uma justificativa para o não aproveitamento do celular em sala de aulas, a de que os alunos não prestam atenção nas aulas, prejudicando o processo de aprendizagem, mas segundo Silva (2012) a proibição do uso não impede que novas metodologias de ensino possam vir a surgir com o intuito de melhorar a própria aprendizagem dos estudantes.

Silva (2012) explica que ainda há educadores que são contrários ao uso do celular em sala de aula e tentam justificar o não uso, afinal jamais houve quem os preparasse para tal uso, e isso faz com que tenham uma visão empobrecedora do problema. Para Hnyda e Nabozny (2016) a Geografia é uma disciplina dinâmica, pois seu conteúdo programático no ensino básico e médio envolve a mobilidade social, política, econômica e as transformações da natureza, isto é, uma ciência que se transforma na medida em que a produção social do espaço geográfico se modifica. Assim, a informação atualizada por parte de docentes e discentes constitui-se em um elemento primordial para as reflexões geográficas.

É necessário estarmos sempre nos atualizando, enquanto educadores e como integrantes em uma sociedade movida a tecnologia, criando cada vez mais meios para a emancipação do sujeito na sociedade por meio da educação, como afirma Guareschi (2005), se a sociedade está mudando de forma tão rápida a escola não pode esperar, precisa se destacar, conhecer e explorar as preferências e interesses de sua clientela, tornando os conteúdos apresentados mais significativos para a realidade dos alunos.

Porém, não se trata de debater sobre a implementação ou não, mas de como se implementar e de como se pensar o conteúdo, já que segundo Côrtes (2009):

Atualmente, não podemos mais adiar o encontro com as tecnologias; passíveis de aproveitamento didático, uma vez que os alunos voluntários e entusiasticamente imersos nestes recursos – já falam outra língua, pois desenvolveram competências explicitadas para conviver com elas. (CÔRTEES, 2009, p. 18).

Com base nisso, foi escolhida implantação do recurso "Quick Response Code" também conhecido como *QR Code* (Figura 22), visando suas possibilidades para o auxílio no processo de ensino e aprendizagem, além de uma forma de dinamizar o recurso didático proposto no trabalho.

Figura 22: Exemplo de QR Code



Criado em 1994 no Japão pela empresa Denso Wave, o *QR Code* veio com o objetivo de ser um novo tipo de código que pudesse ser rapidamente interpretado por um equipamento de leitura, daí a origem de seu nome que significa código de resposta rápida, se tornando um substituto dos antigos códigos de barras em preto em branco.

O *QR Code* permite a armazenagem de diferentes tipos de dados, incluindo caracteres alfabéticos, numéricos, símbolos, binários e até mesmo Kanki e Kana (alfabeto japonês). Enquanto um código de barras tradicional por ter no máximo 20 dígitos, um *QR Code* pode armazenar até 7.089 caracteres. (NOSEQURET, 2017)

Outro fator decisivo para a difusão do *QR Code* para o público, foi a decisão da empresa em torná-lo um código aberto, ou seja, qualquer pessoa pode gerar e usar livremente, sem custo algum. Como o objetivo desse trabalho é o de criar um recurso com o menor custo possível, a escolha do *QR Code* é a mais viável.

Segundo Ramsden (2008), uma forma útil de pensar em códigos *QR*, é que estes ligam o mundo físico ao mundo virtual. Eles providenciam informações instantaneamente aos alunos, por exemplo, ao fotografarem um código *QR* podem fazer a sua leitura ou guardar a informação nele contida. Ao vincularmos os códigos aos sites multimídia, é possível fornecer uma forma eficiente e rápida para os alunos obterem informações de maneira mais dinâmica (LAW; SO, 2010).

Hoje a informação pode ser facilmente lida através de um leitor de *QR* instalado em um tablet ou smartphone. Depois de escaneado, o código direciona o usuário a um link, um site, levando um usuário a conteúdo específicos, campanhas publicitárias, cupons, ofertas, entre outras possibilidades. Por exemplo, no ano de 2018, a cidade de São Paulo inaugurou o projeto "Cidade Que Fala", instalando *QR Codes* em 21 estátuas e monumentos da cidade, que disponibilizam, de forma gratuita, conteúdos sobre a vida de personagens retratados nas obras, a histórias dos monumentos e edifícios,

informações essas que são interpretadas por atores e atrizes que descrevem pouco a pouco a rica história da cidade (Som/SA, 2018).

O uso do *QR Code* está presente em diversas áreas, proporcionando ao público acesso rápido às informações e aos mais diversos tipos de serviços. Alguns exemplos da aplicabilidade deste leitor de códigos: visita guiada por áudio em museus, jogos de tabuleiro, vídeos educativos, pesquisas científicas, entre outros. Dessa forma, o *QR Code* é definido como uma ferramenta para beneficiar os educadores no processo de transmitir e mediar às informações de forma interativa.

Ao se trabalhar com o *QR Code* na maquete, é possível tornar a legenda dinâmica, introduzindo textos, fotos e o recurso mais importante para esse caso, a transposição do texto para áudio, que torna o recurso mais inclusivo, não sendo então unicamente dependente do braile.

Para ter acesso ao conteúdo de um *QR Code*, é preciso dispor de uma câmera em um telefone celular e um programa feito para ler o código, que será capaz de decodificar e exibir as informações da imagem. A criação de um *QR Code* também é simples e gratuita, pois se trata de uma tecnologia de código aberto, eles podem ser gerados por aplicativos de celular ou até mesmo sites, sendo preciso então somente o acesso a eles através da internet.

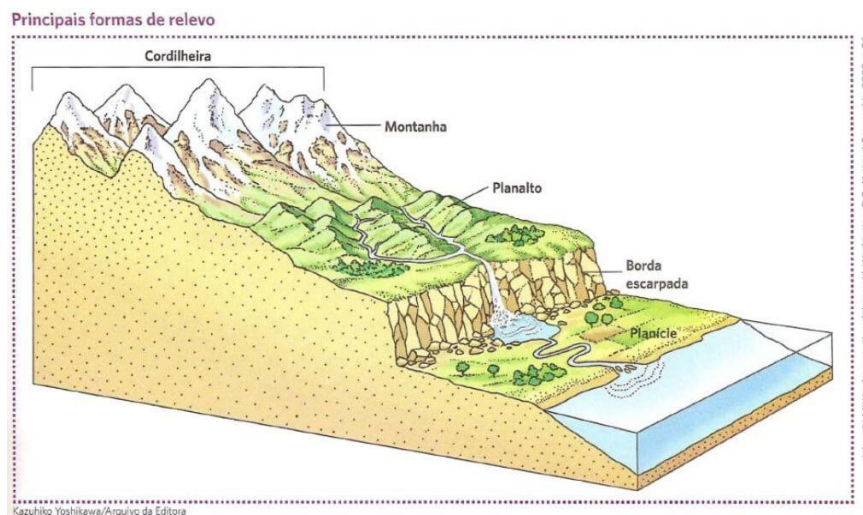
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 A confecção da maquete tátil de relevo

A metodologia escolhida para a base da maquete originou-se da proposta de Simielli et. al. (1991), no artigo “Do plano ao tridimensional: a maquete como recurso didático”, que consiste na transposição das curvas de nível de uma carta topográfica para uma superfície que possa ser então sobreposta, criando-se assim uma representação do relevo. O isopor foi escolhido devido a facilidade de ser encontrado, sua durabilidade, peso e facilidade para ser trabalhado seguindo esse processo, além de possuir um baixo preço. É importante levar em conta a questão ambiental ao se trabalhar com esse material, já que o isopor não é uma material reciclável mas, como o objetivo foi o de criar uma maquete durável e que possa ser utilizada por vários anos, sua escolha fez sentido. Outros materiais como E.V.A. e papelão foram testados para a construção, mas apresentaram maiores dificuldades para a construção.

A carta topográfica base do material foi criada baseando-se em blocos diagrama de formas de relevo (Figura 23), muito encontrados em livros didáticos, buscando representar a realidade da forma mais didática possível.

Figura 23: Exemplo de bloco diagrama encontrado em livro didático



Fonte: JETDICAS (2015)⁴

Uma carta de uma região fictícia foi gerada buscando representar o máximo de formas de relevo, primeiro sendo desenhada a mão (Figura 24) e depois digitalizada

⁴ JETDICAS. Atividades de Geografia sobre o RELEVO para 3º ou 4º ano. Disponível em: <https://www.jetdicas.com/atividades-de-geografia-sobre-o-relevo-para-3-ou-4-ano/>. Acesso em: 25 de junho de 2019.

(Figura 25) para correção de defeitos, sendo feitas nas dimensões de uma folha A2, que possui as dimensões desejadas para a maquete.

Figura 24: Carta topográfica desenhada a mão.

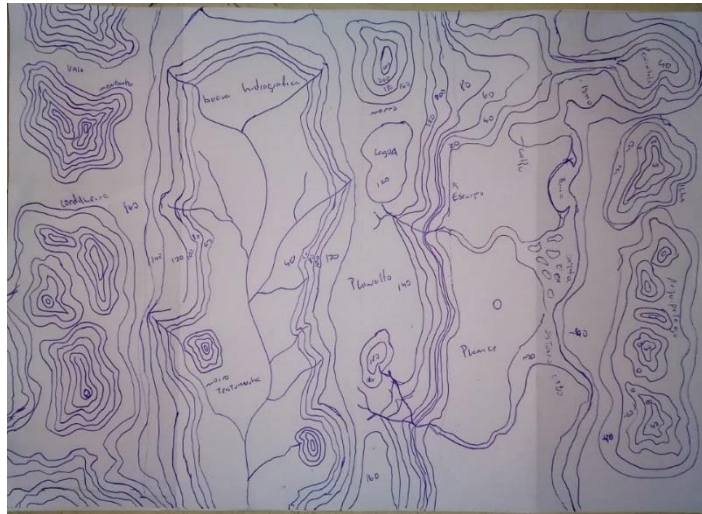
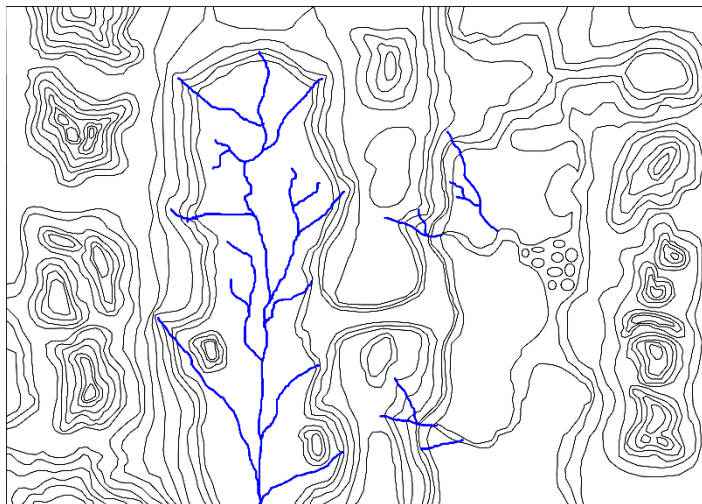


Foto: Ribeiro (2019)

Figura 25: Carta topográfica digitalizada.

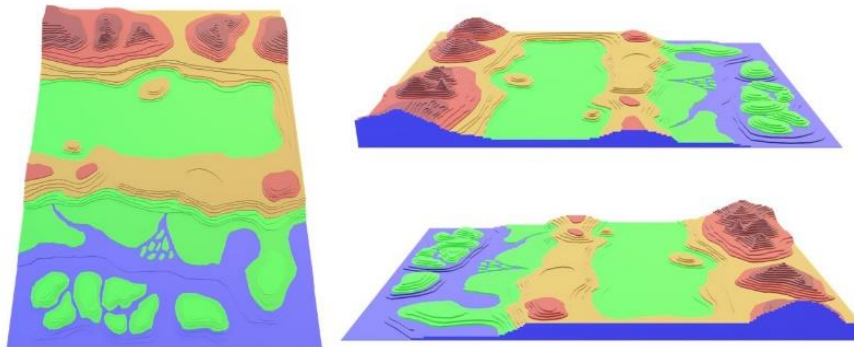


Fonte: Ribeiro (2019)

Em seguida, a carta foi passada para o programa SketchUp 2008, que foi usado para a produção de modelos digitais tridimensionais, com o objetivo de observar como seria a maquete final sem ser preciso construí-la, para conferir se os desenhos feitos gerariam formas satisfatórias do relevo (Figura 26).

Figura 26: Modelo digital 3D da Maquete

Modelo 3D da Maquete

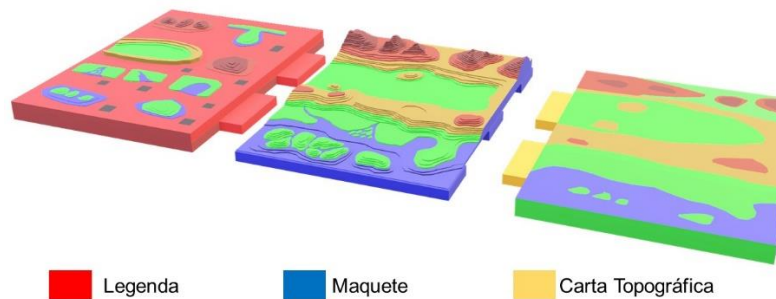


Fonte: Ribeiro (2019)

Juntamente com a maquete, o produto do trabalho é composto de uma legenda interativa e uma carta topográfica para comparação (Figura 27), e esses elementos também foram gerados por modelos 3D para uma melhor visualização e para o desenvolvimento dos moldes.

Figura 27: Modelo digital dos elementos do recuso didático para comparação

Elementos do Recurso Didático



Fonte: Ribeiro (2019)

Seguindo a metodologia de Simielli et. al. (1991) com a carta topográfica gerada, foi produzida a maquete ainda sem cobertura e textura (Figura 28), utilizando uma placa de isopor de 1 cm para a base e placas de 0,5 cm para cada uma das camadas.

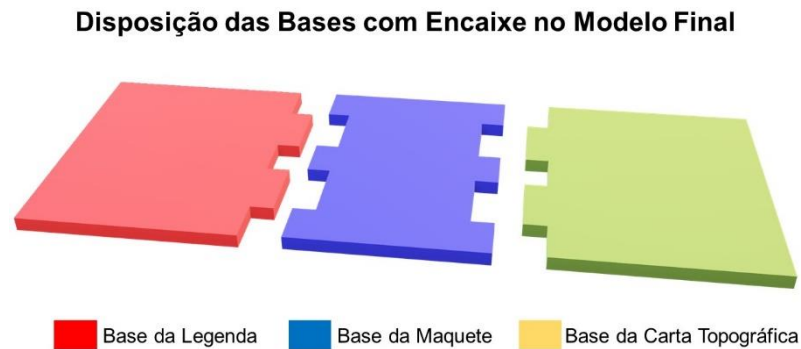
Figura 28: Maquete em isopor sem cobertura e textura.



Foto: Ribeiro (2019)

Depois de observar o tamanho da maquete pronta e com base nos modelos 3D, foi constatado que o tamanho do recurso seria um problema tanto para seu transporte quanto para seu armazenamento, por isso foi decidido construir um material modular, onde cada uma das 3 partes podem ser separadas e encaixadas novamente, como um quebra-cabeça (Figura 29).

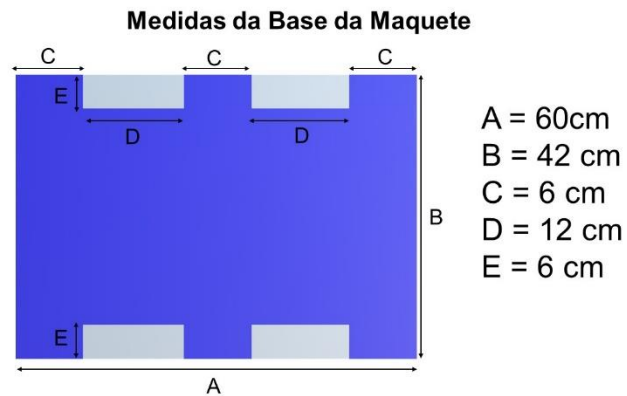
Figura 29: Modelo digital da disposição das bases com encaixe no modelo final



Fonte: Ribeiro (2019)

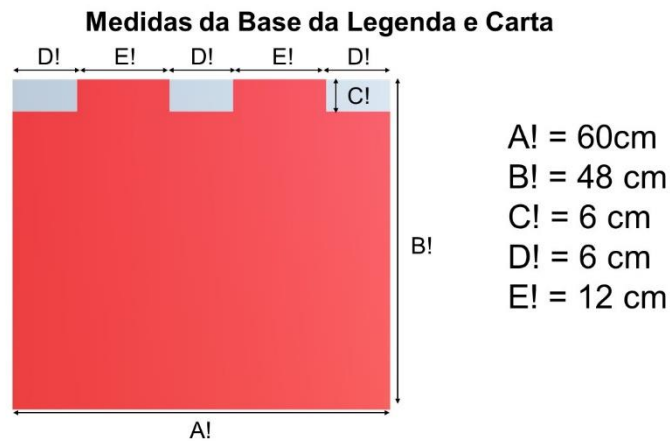
As bases de cada uma das partes foi construída com placas de isopor de 2 mm e com as medidas encontradas abaixo nas Figuras 30 e 31, sendo usada uma placa de isopor mais grossa, de 2cm, para maior resistência.

Figura 30: Modelo digital das medidas da base da maquete



Fonte: Ribeiro (2019)

Figura 31: Modelo digital das medidas das bases da legenda e da carta



Fonte: Ribeiro (2019)

Foi escolhido o uso de massa corrida PVA para o acabamento, para suavizar os degraus formados em decorrência da sobreposição das placas de isopor, assim criando uma aparência mais próxima ao relevo original (Figuras 32 e 33).

Figura 32: Processo de aplicação da massa corrida de PVA



Foto: Ribeiro (2019)

Figura 33: Resultado da suavização dos degraus



Foto: Ribeiro (2019)

A diferenciação dos elementos do relevo representados na maquete, foi inspirada na maquete do Memorial da Inclusão, localizado no Memorial da América Latina em São Paulo, a partir de uma visita técnica em 2017. A construção de sua legenda não se dá por meio apenas da textura dos materiais e sim por uma miniatura de cada um dos elementos representados (Figuras 34), assim o deficiente visual pode contar com a comparação de formato e textura para a compreensão da maquete.

Figura 34: Maquete tátil do Memorial da Inclusão e a legenda tátil com miniaturas dos elementos representados

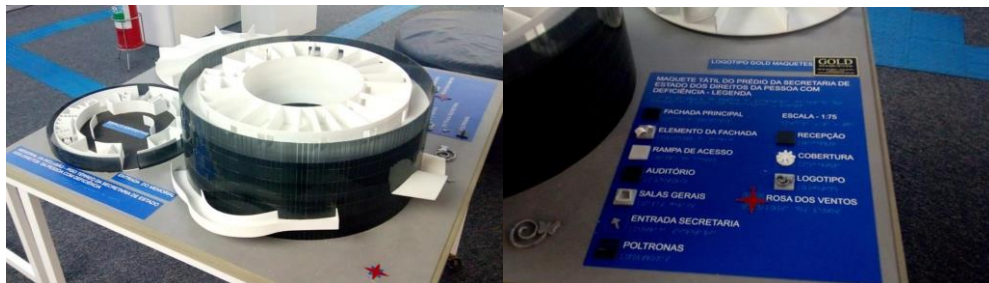


Foto: Ribeiro (2017)

Com base nesse caso, as texturas para a maquete foram escolhidas para representar a variável da altura e a combinação entre formato e textura foi utilizado para a diferenciação entre as formas de relevo representadas, cada textura também recebeu uma cor (Figura 35), para que seja possível a utilização do material por alunos videntes ou de baixa visão. Sendo cola de relevo e a cor azul para representação das alturas abaixo de 0 metros, papel machê e a cor verde para representação das alturas de 0 à 150 metros, massa foamy de E.V.A. e a cor amarela para representação das alturas de 150 à 300 metros, barbante e a cor laranja para representação das alturas de 300 à 450 metros e a uma mistura de cola branca e massa para rejunte e a cor marrom para

representação de alturas acima de 450 metros, a cor marrom foi escolhida devido ao material usado que já possui essa cor e a adição de tinta iria alterar sua textura final.

Figura 35: Texturas utilizadas para construção da maquete (da esquerda para direita: mistura de cola branca com massa de rejunte, barbante, massa foamy de E.V.A., papel machê e cola de relevo)



Foto: Ribeiro (2019)

Para a confecção dos rios, foi utilizado a cola de silicone quente, por possuir uma textura agradável ao toque e ser a mais utilizada na representação de água em maquetes táteis (Figura 36).

Figura 36: Representação dos rios feita de cola de silicone quente



Foto: Ribeiro (2019)

O materiais utilizados foram escolhidos com base no preço, disponibilidade e facilidade de uso, com o objetivo de criar uma maquete fácil de ser replicada futuramente, com o resultado mostrado na Figura 37. É importante frisar que podem ser substituídos por outros, desde que obedeçam aos critérios de escolha de construção de mapas táteis apresentados no item 3.3 deste trabalho.

Figura 37: Maquete finalizada com texturas e cores



Foto: Ribeiro (2019)

4.2A legenda interativa e a carta topográfica

A legenda foi construída pela junção da placa base, as miniaturas das formas de relevo, a impressão gráfica da forma de relevo, o QR Code, uma amostra de cada textura e o braile, para representarem os x elementos representados, sendo eles: Ilha, Arquipélago, Península/Cabo, Istmo, Escarpa, Baía/Golfo, Rio, Foz em Delta, Foz em Estuário, Planície, Planalto, Morro, Morro Testemunho, Depressão, Bacia Hidrográfica, Montanha e Cordilheira (Anexo II).

As miniaturas foram feitas utilizando a mesma técnica de construção, textura e cores da maquete, porem como uma carta topográfica em tamanho A3 como base e uma placa de isopor de 0,5 cm para cada duas da maquete, criando uma representação em menor escala (Figura 38).

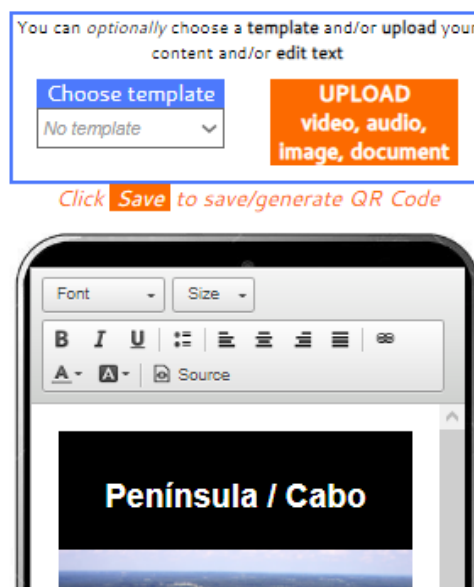
Figura 38: Miniaturas para legenda feitas em isopor sem acabamento



Foto: Ribeiro (2019)

Um QR Code foi gerado para cada item representado na legenda, utilizando o site *QR InfoPoint* (Figura 39), uma plataforma *online* gratuita que permite a criação de sites multimídias por meio de uma interface gráfica simples, comportando informação em forma de texto, imagens, vídeos e sons.

Figura 39: Interface gráfica da plataforma QR InfoPoint



Os sites criados para o trabalho foram desenvolvidos com um fundo preto em contraste com letras brancas e com uma fonte grande, facilitando o acesso de usuários com baixa visão. Também foram inseridas imagens de cada uma das formas de relevo representadas, além de um áudio executável contendo o mesmo conteúdo escrito.

Existem diversos aplicativos para a leitura do QR Code, sendo um deles o *QR Speech*, que lê a informação direta do código e a transforma em áudio, sem a necessidade de um site, porém os textos devem ser curtos para que o aplicativo funcione corretamente.

As etiquetas com os nomes de cada forma de relevo representada foram criadas em duas partes, uma gráfica e em braile, para abranger o maior número de alunos possível (Figura 40).

Figura 40: Representação de uma ilha na legenda contendo a miniatura, o QR Code, a etiqueta gráfica e o braile



Foto: Ribeiro (2019)

As mesmas técnicas e materiais da construção da maquete e da legenda foram utilizadas para a confecção da carta topográfica, mas nesse caso as texturas

Para a confecção da carta topográfica, foram utilizadas as mesmas técnicas e materiais da construção da maquete e legenda, porem aplicadas diretamente sobre a cartolina com o desenho de base, criando uma representação bidimensional da maquete tridimensional (Figura 41).

Figura 41: Carta topográfica finalizada com texturas e cores

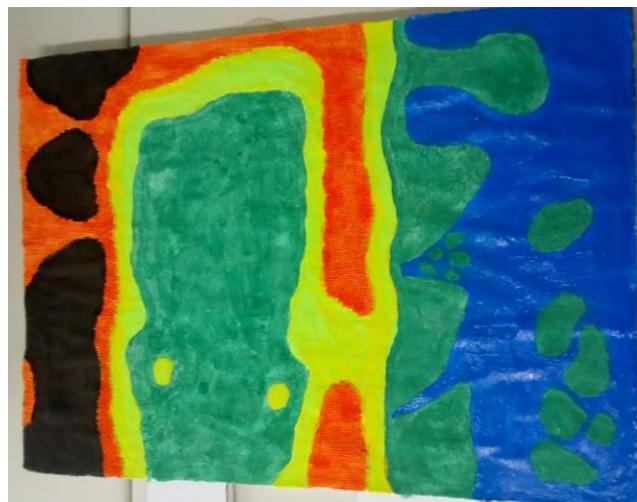


Foto: Ribeiro (2019)

O recurso didático finalizado pode ser observado na Figura 42, com as três partes conectadas, para que seja possível criar uma relação entre as representações.

Figura 42: Recurso didático finalizado e montado, com legenda, maquete e carta topográfica



Foto: Ribeiro (2019)

5. RESULTADOS

5.1 Análise das respostas do questionário com professores

O questionário foi elaborado por meio de um formulário *online* e foram obtidas treze respostas, com professores formados em Geografia e/ou Pedagogia, que lecionam a 7 meses até 23 anos, em escolas públicas e particulares de todos os ciclos da educação.

Foi possível constatar que sete deles (53,8%) já haviam trabalhado com maquetes topográficas em sala de aula, em maioria com os alunos produzindo o material. As vantagens relatadas foram sobre uma melhor compreensão dos conceitos de Geografia associados à construção, um ânimo para a realização de uma aula diferenciada, em casos de alunos do Ensino Fundamental I, foi possível identificar uma melhor assimilação de conceitos como relevo e altitude, além de uma melhor alfabetização cartográfica. E as desvantagens apresentadas: a dificuldade em separar os grupos, conseguir o material e o tempo para execução, tendo em vista que Geografia tem poucas aulas por semana.

Para os que nunca trabalharam com maquetes topográficas, os motivos apresentados foram a falta de recursos em escolas precarizadas e alunos com dificuldades financeiras, a não explicitação da necessidade desse tipo de material no currículo, a necessidade de vencer conteúdos para a aplicação de simulados em escolas com material apostilado que não permite margem para trabalhos diferenciados. Os três professores formados apenas em pedagogia que responderam o questionário acabaram levantando uma questão pertinente, pois os motivos apresentados para a não utilização do recurso foi a de que nunca viram como trabalhar assim em suas formações, um deles nunca tinha visto uma maquete topográfica, além de não saberem como trabalhar muitos conteúdos de Geografia Física devido ao curto tempo dedicado a ela em sua graduação. Porém, todos os que nunca utilizaram o material, tem vontade ou interesse de fazê-lo algum dia.

Também foram feitas perguntas a respeito do uso de tecnologia na sala de aula, sendo o projetor de slides a mais utilizada, seguida pelo uso do computador para pesquisas. O uso do celular já havia sido feito por sete dos professores, que relataram sobre a facilidade em se fazer pesquisas para sanar dúvidas que não possuem resposta nos livros didáticos disponíveis, para o uso mais elaborado do celular, como para jogos didáticos, ficou evidente que a aula deve ser bem preparada, pois é muito fácil com que os alunos percam o foco e entrem em suas redes sociais.

A maioria dos professores conhecia o QR Code, porém somente dois deles o usaram em sala de aula, seja por meio de um jogo ou para pesquisa dos códigos encontrados nos livros da biblioteca da escola. Já para os que não utilizaram o recurso, o motivo que mais se repetiu foi a falta de conhecimento sobre como usá-lo em sala de aula para fins didáticos, tanto por uma falta de tempo ou até mesmo de interesse.

5.2 Aplicação e avaliação

A aplicação e avaliação do material foi realizada em dois momentos com voluntários adultos com deficiência visual⁵, sendo a primeira no campus da Unesp de Ourinhos e a segunda na AADF (Associação de Assistência Ao Deficiente Físico).

A primeira experiência foi realizada com Andressa, uma estudante de pedagogia que possui baixa visão de nascença devido a toxoplasmose, sua visão residual é de 30% no olho direito e 10% no olho esquerdo. Ela relata que encontrou muita dificuldade durante sua formação escolar, pois conseguiu enxergar apenas o centro da lousa, necessitando que o professor ou colegas ditassem o conteúdo, não tendo nenhum tipo de material adaptado.

Após a explicação sobre o recurso didático e quais o objetivos esperados, foi realizado um teste com as texturas e cores usadas (Figura 43) e a relação entre os conteúdos da maquete com a legenda (Figura 44).

Figura 43: Teste de texturas e cores da maquete



Foto: Victoria Helena Borsa Piroli, 2019

⁵ A divulgação de nomes e imagens tem a autorização dos voluntários.

Figura 44: Comparação dos elementos representados na maquete e as miniaturas da legenda



Foto: Victoria Helena Borsa Piroli, 2019

Todas as cinco texturas foram consideradas agradáveis ao toque e distintas entre si, sendo de fácil identificação, como ela enxerga cores de forma regular, também foi possível fazer uma distinção satisfatória dessa variável.

Quando questionada sobre o uso do *QR Code*, Andressa contou que já havia ouvido falar, mas nunca tinha usado a tecnologia, sendo preciso então uma breve explicação sobre seu funcionamento, após isso ela conseguiu utilizar o celular para escanear os códigos e acessar os sites (Figura 45).

Figura 45: Andressa escaneando o QR Code



Foto: Victoria Helena Borsa Piroli, 2019

Para ela, o uso do aplicativo foi intuitivo, as letras em contraste com o fundo facilitaram a leitura dos textos e o áudio foi apontado como a melhor característica do site.

Ao ser questionada sobre a maquete, Andressa respondeu que um material adaptado como esse teria sido muito útil durante sua formação, pois sempre contou apenas com textos para compreensão de conteúdos da Geografia Física.

A segunda experiência foi realizada com André e Solias, na AADF. Solias possui baixa visão devido a catarata desde criança, enxergando apenas vultos e cores embaçadas, André possui baixa visão em decorrência de um acidente de moto que sofreu depois de adulto, ainda enxergando cores e conseguindo ler com letras ampliadas. A formação escolar de Solias se deu em uma escola especial, onde teve acesso a diversos materiais adaptados, mas como ainda possuía resquícios de visão quando criança, não chegou a aprender braille, começando somente agora com as aulas junto de André, ele nunca havia trabalhado com maquetes. Já André teve sua formação em uma escola regular, pois sofreu o acidente depois de adulto.

Durante os testes com o material, tanto André quanto Solias, consideraram as texturas agradáveis ao toque, sendo possível fazer uma clara diferenciação entre elas (Figuras 46). As cores apresentaram um certo grau de dificuldade para Solias, devido ao seu tipo de deficiência e a baixa visão residual, o que tornou difícil enxergar a divisão entre as cores, porém André foi capaz de identificá-las e distingui-las com facilidade.

Figura 46: Solias (esquerda) e André (direita) utilizando o materiais para testar as texturas



Foto: Victoria Helena Borsa Piroli, 2019

Assim como ocorreu na primeira experiência, os dois já haviam ouvido falar sobre o QR Code e nunca o utilizaram. Não foi possível para nenhum dos dois ler as informações no site, mas com a informação em áudio foi realizada uma descrição mais

detalhada da maquete, possibilitando que eles identificassem na legendas as formas que relevo da maquete (Figura 47).

Figura 47: André testando o áudio do site presente no QR Code



Foto: Victoria Helena Borsa Piroli, 2019

Durante as duas experiências de avaliação, foi possível observar que a maquete consegue transmitir as informações de forma satisfatória após uma breve explicação sobre seu funcionamento e quais seus componentes, se tornando um recurso importante em aulas de Geografias para alunos com deficiência visual.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A legislação brasileira declara que alunos com necessidades educacionais especiais, devem estar matriculados na rede regular de ensino, porém, para que seja possível a inclusão desses alunos, é preciso uma adaptação do ambiente escolar, incluir os materiais didáticos e preparo dos professores em formação continuada, o que não é a realidade de muitas escolas, como ficou evidente durante a pesquisa.

Os professores como mediadores do conhecimento, devem estar preparados para receber estudantes com deficiência e contribuir para um processo de ensino e aprendizagem que realmente o torne um cidadão crítico. É preciso repensar as práticas pedagógicas aplicadas em sala de aula que sempre foram constituídas de um público diverso, com diferentes necessidades, com o papel da escola sendo o de criar formas de ensino que atendam tais diferenças.

Para os alunos com deficiência visual, a disponibilidade de materiais didáticos táteis é indispensável e de grande importância. As representações gráficas táteis, oferecem a esses alunos com uma chance de se tornarem ativos durante todo o processo de aprendizagem, podendo assim ter uma melhor noção de percepção espacial na vida prática, facilitando sua orientação e mobilidade.

Mas a pesquisa mostra, também, que esse tipo de recurso não é muito difundido, resultando em uma implementação mais trabalhosa, uma vez que existe pouca ou nenhuma prática para lidar com maquetes táteis por parte dos alunos e professores. No geral, a produção de uma maquete adaptada que atendesse tanto alunos com deficiência visual e videntes apresentou uma série de desafios, tendo em mente que não é possível criar um material que atenda a todos os alunos da mesma forma.

É importante salientar que não houve nenhuma comparação em relação ao desempenho dos voluntários ao testarem o material, pois eles possuíam suas próprias particularidades, as informações foram obtidas como o objetivo de testar o material e não os alunos, para que fosse possível obter melhores resultados para a adaptação tátil do recurso. Os materiais utilizados para a confecção da maquete, foram escolhidos com base na facilidade de uso, no preço e na disponibilidade. Porém espera-se que outros materiais e técnicas sejam experimentados por aqueles que desejarem construir a maquete, aumentando ainda mais as possibilidades de ensino para os alunos.

É importante ressaltar o papel do professor durante o processo de ensino-aprendizagem com o recurso didático, a proposta deste trabalho não é fazer com que o

aluno aprenda ou explore sozinho, em primeiro momento, mas sim de incentivar que ele aborde o tema de uma forma mais dinâmica, diferente e atraente.

Percebe-se também, através da análise dos questionários respondidos pelos professores, que os alunos, se interessam mais por aulas e exercícios práticos, quando comparado a aulas expositivas tradicionais.

O uso do *QR Code*, somado ao celular, foi pensado devido ao seu baixo preço e fácil acessibilidade, que resultou em uma resposta positiva por parte daqueles que testaram o material, criando para as aulas de Geografia a possibilidade de novas maneiras de se construir o conhecimento. É preciso pensar no *QR Code* como uma ferramenta diversa, que engloba diferentes usos e técnicas, buscando resultados significativos na educação por meio de práticas de ensino inovadoras, que alcancem as especificidades encontradas em cada caso em que sejam implementados. Um bom planejamento de aula se torna necessário nessa situação, pois o uso dessa ferramenta deve ser muito bem pensado, para que atinja um resultado interessante e não se torne um empecilho na sala de aula.

Espera-se que este trabalho possa, mesmo que pontualmente, contribuir para a discussão acerca da Cartografia Tátil, da inclusão e da investigação sobre novas formas de se trabalhar os conteúdos da Geografia em sala de aula, principalmente para colaborar com a inclusão de estudantes com deficiência visual na escola.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R. D. **Do desenho ao mapa: iniciação cartográfica na escola**. Rosângela Doin de Almeida. 4 ed. – São Paulo: Contexto, 2003. – (Caminhos da Geografia);

ALMEIDA, R. A. **A cartografia tátil no ensino de geografia: teoria e prática**. In: ALMEIDA, R.D. (Org). Cartografia Escolar. 2.ed. São Paulo: Contexto, 2011;

ALMEIDA, S. P. & ZACHARIAS, A. A. **A Leitura da nova proposta do Relevo Brasileiro através da construção de maquetes: o aluno do ensino fundamental e suas dificuldades**. Revista estudo geográficos. V, 2.n.1, p. 53 – 73, 2004;

ARAÚJO, N. S. **Desenvolvimento de símbolos para mapa tátil indoor a partir de impressora 3D**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia. Bahia, 2018;

BERTIN, J. **Graphics and graphic information processing**. Berlin: Walter de Gruyter, 1981.

BRASIL. Presidência da República - Casa Civil. Lei nº 13.146 de julho de 2015, 2015.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: geografia** / Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Lei n. 13005, de 25 de junho de 2014. **Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2014.

_____. **Artigo 205 da Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988. Disponível em: https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/CON1988_05.10.1988/art_205_a.sp. Acesso em: 19 de outubro de 2019;

BORGES, J. A; FREITAS, M. I. C. de; VENTORINI, S. E; TAKANO, D. F. **Mapavox – Um sistema para a criação de maquetes táteis para pessoa com deficiência visual**. In: FREITAS, M. I. C. de; VENTORINI, S. E. Cartografia Tátil: orientação e mobilidade às pessoas com deficiência visual. Jundiaí, Paco Editorial: 2011.

BUENO, J.G.S. **As políticas de inclusão escolar: uma prerrogativa da educação especial?** In: BUENO, J.G.S.; MENDES, G. M. L.; SANTOS, R.A. Deficiência e escolarização: novas perspectivas de análise. Araraquara: Junqueira e Marin; Brasília: CAPES, 2008. p. 43-63

CALLAI, J. L. **Grupo, espaço e tempo nas séries iniciais**. In: CALLAI, H. C.; SCHÄFFER, N. O.; KAERCHER, N. A. (Orgs.). Geografia em sala de aula: práticas e reflexões. Porto Alegre: UFRGS/AGB-Seção Porto Alegre, 1999, p. 65-74.

CALLAI, H. C. **Aprendendo a ler o mundo: a geografia nos anos iniciais do ensino fundamental**. In: Cadernos Cedes. vol. 25. n. 66. Educação geográfica e as teorias de aprendizagem. 1ª edição. Campinas: Cortez, 2005.

CARMO, W. R. **Cartografia tátil escolar: experiências com a construção de materiais didáticos e com a formação continuada de professores**. Dissertação (Mestrado em Geografia) Departamento de Geografia - FFLCH, USP. 2009.

_____. **Formação de professores em Cartografia tátil – questões teóricas e experiências práticas**. In: FREITAS, M.I.C, VENTORINI, S.E. (Org.). Cartografia tátil:

orientação e mobilidade às pessoas com deficiência visual. 1ed.Jundiaí - SP: PACO EDITORIAL, pp. 251-277, 2011;

_____. **A CARTOGRAFIA E A INCLUSÃO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NA SALA DE AULA: CONSTRUÇÃO E USO DE MAPAS TÁTEIS NO LEMADI-DG-USP.** In: VI Colóquio Cartografia para Crianças e Escolares e II Fórum Latino-americano de Cartografia para Escolares, 2009, JUIZ DE FORA. VI COLÓQUIO DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇAS E ESCOLARES e II FÓRUM LATINOAMERICANO DE CARTOGRAFIA PARA ESCOLARES. JUIZ DE FORA: UFJF/ICH, 2009. p. 1-12.

_____; SENA, C. C. R. G. **A Cartografia e a Inclusão de Pessoas com Deficiência Visual na Sala de Aula: construção e uso de mapas táteis no LEMADI DG - USP.** In: Anales del 12º Encuentro de Geógrafos de América Latina. Montevideo: EasyPlanners, 2009. v. 1.

CAVALCANTI, Lana de Souza. **Geografia e práticas de ensino.** Goiânia: Alternativa, 2002.

CONDE, Antônio João Menescal. **Definição de cegueira e baixa visão.** 2016. Disponível em: http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/AREAS_ESPECIAIS/CEGUEIRA_E_BAIXA_VISAO/ARTIGOS/Def-de-cegueira-e-baixa-viso.pdf. Acesso em: 22 de Outubro de 2019;

CORTÊS, H. **A importância da tecnologia na formação de professores.** Revista Mundo Jovem. Porto Alegre, n. 394, p.18, mar de 2009

DCORE VOCÊ. **Como fazer uma Maquete.** 2018. Disponível em: <https://www.dcorevoce.com.br/como-fazer-uma-maquete/>. Acesso em: 24 de Outubro de 2019;

DIAS, G. S.; SANTOS, I. M. **Criação de um mapa tátil através da tecnologia assistiva: mais acessibilidade aos deficientes visuais com a utilização da impressão 3d.** p. 5386-5397. In: Anais do 12º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design [Blucher Design Proceedings, v. 9, n. 2]. São Paulo: Blucher, 2016.

DOWBOR, L. **A reprodução Social.** São Paulo: Vozes, 1998

FERREIRA, M. E. dos S. **Construção de um mapa tátil do campus Seropédica da UFRRJ.** Departamento de Engenharia, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2008;

FILIZOLA, R. **Didática da Geografia: proposições metodológicas e conteúdos entrelaçados com a avaliação.** Curitiba: Base Editorial, 2009;

FRANCISCHETT, M. N. **A Cartografia no ensino de Geografia: a aprendizagem mediana.** 20ª Ed. Cascavel – Paraná: Edunioeste, 2004;

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação.** Ed. Paz e Terra, Rio de Janeiro, 1979;

_____. **Pedagogia da Autonomia.** Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996;

FREITAS, M.I.C, VENTORINI, S.E. (Org.). **Cartografia tátil: orientação e mobilidade às pessoas com deficiência visual.** 1ed.Jundiaí - SP: PACO EDITORIAL, 2011;

GIL, M. **Deficiência Visual**. Brasília: MEC. Secretaria de Educação a Distância, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/deficienciavisual.pdf>. Acesso em: 24 de Outubro de 2019;

GUARESCHI, P. A. **Mídia, Educação e Cidadania: Tudo o que você quer saber sobre a mídia**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

GUIMARÃES, I. V. (2018). **Ensinar e aprender Geografia na Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Ensino Em Re-Vista, 25(4), 1036-1055. <https://doi.org/10.14393/ER-v25n3e2018-11>

HNYDA, S. A. B.; NABOZNY, A. **Explorando as potencialidades do aparelho celular em processos de ensino aprendizagem em aulas de geografia**. In: Cadernos PDE, v.1, n.1, 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_geo_uepg_solangeaparecidabenhuk.pdf. Acesso em: 12 de setembro de 2019;

IBGE. **Glossário Cartográfico**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/glossario/glossario_cartografico.shtm. Acesso em: 08 de dezembro 2018;

JETDICAS. **Atividades de Geografia sobre o RELEVO para 3º ou 4º ano**. Disponível em: <https://www.jetdicas.com/atividades-de-geografia-sobre-o-relevo-para-3-ou-4-ano/>. Acesso em: 25 de junho de 2019.

JORDÃO, B. G. F. **Cartografia tátil na educação básica: os cadernos de geografia e a inclusão de estudantes com deficiência visual na rede estadual de São Paulo**. 2015. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

KENSKI, V. **Educação e Internet no Brasil**. Cadernos Adenauer. XVI. 133, 2015;

LABGIS. **Passo a passo - produção de mapas táteis para pessoas com deficiência visual**. 2018. Disponível em: <https://www.labgis.uerj.br/noticias/passo-a-passo-producao-de-mapas-tateis-para-pessoas-com-deficiencia-visual>. Acesso em: 18 de outubro de 2019;

LAW, C.; SO, S. **QR Codes in Education**. Journal of Educational Technology Development and Exchange, 3(1), 85-100. Disponível em: <http://aquila.usm.edu/jetde/vol3/iss1/7>. Acesso em: 18 de abril de 2019;

LOCH, R. E. N. **Cartografia tátil: mapas para deficientes visuais**. In: Portal da Cartografia. Londrina, v.1, n.1, maio/ago., p. 35 - 58, 2008. Disponível em <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/portalcartografia>>. Acesso em: 17 de setembro de 2017;

_____; ALMEIDA, L. C. **O projeto “Mapas táteis como instrumento de inclusão social de portadores de deficiência visual”**. Laboratório de cartografia tátil e escolar – LABRATE, Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.labtate.ufsc.br/images/beltrao.pdf>>. Acesso em: 17 de setembro de 2017.

MASINI, E. F. S. **O perceber e o relacionar-se do deficiente visual; orientando professores especializados**. Revista Brasileira de Educação Especial. p. 29-39, 1990;

MENEZES, B. A.; GOMES, M. C.; CARLI, L. A. D.; MENEGUETTE, A. A. C. **Cartografia Inclusiva: elaboração de maquetes táteis e sonoras para a Unesp -**

Câmpus de Presidente Prudente. Anais da XV Semana de Geografia e X Encontro de estudantes de Licenciatura em Geografia. Presidente Prudente: Unesp, 2014. p. 85-92.

MILAN, L. F. **Maquetes táteis: infográficos tridimensionais para a orientação espacial de deficientes visuais.** PARC – Pesquisa em arquitetura e construção, São Paulo, v. 1, n. 2. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8634522>>. Acesso em: 10 de setembro de 2017.

MONEREO, C; POZO, J. I. **O aluno em ambientes virtuais:** condições, perfil e competências. In: COLL C. & MONEREO C. Psicologia da Educação virtual. São Paulo: Artemed, 2010.

NOSEQRET. **No seqret - web design.** Disponível em: <<http://www.noseqret.pt/tudosobre-qr-codes/>>. Acesso em: 19 de janeiro de 2019.

OLIVEIRA, L. **Estudo metodológico e cognitivo do mapa.** In: ALMEIDA, Rosângela Doin de (Org.). Cartografia escolar. 1 ed. 1ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2008.

PASSINI, E. Y. **Geografia, ver, tocar, sentir.** In: Boletim de Geografia, Universidade Estadual de Maringá, v.1, n.1. pág.173 – 179, 2001.

PINTO, A. V. **O Conceito de Tecnologia.** Rio de Janeiro: Editora Contraponto, 2005. v I e II.

PISSINATI, M. C.; ARCHELA, R. S. **Fundamentos da alfabetização cartográfica no ensino de geografia.** In: Geografia, v. 16, n. 1, 2007.

RAMSDEN, A. **The use of QR codes in Education: a getting started guide for academics.** Bath, U. K.: University of Bath. 2008;

ROMANO, S. M. M. **Alfabetização cartográfica: a construção do conceito de visão vertical e a formação de professores.** In: CASTELLAR, S. Educação geográfica: teorias e práticas docentes. 3.ed. São Paulo: Contexto, 2012, p. 157-167

SANTA CATARINA. **Guia Prático de Adaptação em Relevo.** São José: FCEE, 2011.

SANTOMÉ, T. **Currículo escolar e justiça social: O cavalo de Tróia da educação.** Porto Alegre: Penso, 2013. P. 9-44

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

_____.; CARMO, W. R. **Uso de Maquetes no Ensino de Conceitos de Geografia Física para Deficientes Visuais.** Anais do XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, São Paulo, 2005;

_____. **Cartografia tátil: o papel das tecnologias na educação inclusiva.** Boletim Paulista De Geografia, v. 99, p. 102-123, 2018.

SILVA, P. A.; VENTORINI, S. E.; CARVALHO, L. H. V. V.; ROCHA, P. H. **Cartografia tátil: elaboração de material didático como apoio ao ensino/aprendizagem de geografia.** In: I SIMPÓSIO MINEIRO DE GEOGRAFIA. Alfenas, 2014, p. 1916-1930.

SILVA, E. M. da. **Maquete como recurso didático no ensino de geografia**. 2012. Monografia apresentada ao Instituto Federal Minas Gerais, Campus Ouro Preto. Licenciatura em Geografia. Disponível em: <https://geografiaifmg.files.wordpress.com/2013/11/edina-maria-da-silva.pdf>. Acesso em: 20 de setembro de 2017.

SILVA, M. G. **O uso do aparelho celular em sala de aula**. 2012. Monografia apresentada a Universidade Federal do Amapá. Disponível em: <https://www2.unifap.br/midias/files/2016/04/O-USO-DO-APARELHO-CELULAR-EM-SALA-DE-AULA-MARLEY-GUEDES-DA-SILVA.pdf>. Acesso em: 10 de setembro de 2019.

SIMIELLI, M. H. **O mapa como meio de comunicação cartográfica: Implicações no ensino de geografia do 1º grau**. São Paulo: FFLCH/USP, 1986.

_____. **Entender e construir mapas para crianças**. Colóquio – Cartografia para crianças. Laboratório de ensino e material didático. São Paulo: FFLCH/USP, 1999

_____; et.al. **Do plano ao tridimensional: a maquete como recurso didático**. In: Boletim Paulista de Geografia. 70: 5-21. 1991.

_____; GIRARDI, G.; BROMBERG, P.; MORONE, R.; RAIMUNDO, S. L. **Maquete de Relevô: Um Recurso Didático**. Boletim Paulista de Geografia, São Paulo, nº 87, p. 131-148, 2007.

Som/SA, **Projeto “Cidade que Fala”**. Disponível em: < <https://somsa.com.br/qrcode-cidade-que-fala/>>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2019;

STRAFORINI, R. **Ensinar geografia: o desafio da totalidade-mundo nas séries iniciais**. Annablume: São Paulo, 2004;

TECMUNDO. **Arquiteto utiliza impressora 3D para fabricar maquetes de casas inteiras**. 2015. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/impressora-3d/81186-arquiteto-utiliza-impressora-3d-fabricar-maquetes-casas-inteiras.htm>. Acesso em: 17 de Outubro de 2019;

VASCONCELLOS, R. **A Cartografia tátil e o deficiente visual uma avaliação das etapas de produção e uso dos mapas**. 1993 1.v. Tese de (Doutorado em Geografia) Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, São Paulo. 1993.

VENTORINI, S.E. **A experiência como fator determinante na representação espacial da pessoa com deficiência visual**. São Paulo: Ed. UNESP, 2009.

_____. **Representação gráfica e linguagem cartográfica tátil: estudo de casos**. 2012. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012.

_____; FREITAS, M. I. C.; BORGES, J. A. S.; TAKANO, D. F. **Elaboração de Maquetes Sonoras por Alunos do Ensino Fundamental**. Anais do IV Congresso Ibero Americano sobre Tecnologias de Apoio a Portadores de Deficiência. Vitória: PPGEE/UFES. Vol.II, pp CO119-CO123, 2006.

_____; SILVA, P. A.; ROCHA, G. F. S. **CARTOGRAFIA TÁTIL E A ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA ALUNOS CEGOS**. Geographia Meridionalis, v. 2, p. 268-290, 2015.

ANEXO I – MODELO DO QUESTIONÁRIO APLICADO COM PROFESSORES

- 1. Qual seu nome?**
- 2. Qual sua formação?**
- 3. Em qual cidade leciona?**
- 4. Qual o tipo de escola? (privada, pública, municipal, estadual, técnica)**
- 5. A quanto tempo leciona Geografia?**
- 6. Em quais ciclos?**
- 7. Você já trabalho com maquete topográfica em sala de aula?**
Se a resposta da questão 7 for "sim", responda abaixo:
 - a. Os alunos construíram a maquete ou o professor a levou pronta?**
 - b. Como foi a experiência? (vantagens, desvantagens e comentários)**Se a resposta da questão 7 for "não", responda abaixo:
 - c. Qual(is) o(s) motivo(s) de não ter trabalhado com maquete topográfica?**
 - d. Tem vontade ou interesse de trabalhar com maquete topográfica algum dia em sala de aula?**
- 8. O que acha do uso de maquetes topográficas em sala de aula?**
- 9. Quais conteúdos acha que podem ser trabalhados com o uso de maquetes topográficas?**
- 10. Já trabalhou com o uso de tecnologia em sala de aula?**
 - a. Se sim, quais? E como foi a experiência com cada uma?**
- 11. Já utilizou o celular em sala de aula como ferramenta didática?**
 - a. Se sim, como foi a experiência? (vantagens, desvantagens e comentários)**
- 12. Conhece o recurso *QR Code*?**
- 13. Já o utilizou em sala de aula?**
- 14. Descreva o motivo da resposta anterior. Se sim, como foi a experiência? Se não, qual o motivo?**

ANEXO II – ITENS DA LEGENDA

ILHA



Uma ilha é qualquer porção de terra cercada de água por todos os lados. Para que uma porção de terra seja considerada uma ilha, ela não pode apresentar uma dimensão continental, ou seja, deve ter um tamanho menor do que a Austrália.

Elas são divididas em quatro grupos principais:

As ilhas vulcânicas são aquelas formadas pela atividade vulcânica nos oceanos ou pelo contato entre placas tectônicas. Esse tipo de ilha é muito comum e geralmente apresenta relevos acidentados.

As ilhas continentais são aquelas formadas como uma extensão do continente, sendo formadas em sua maioria, pela erosão das áreas continentais, dividindo parte das terras com o mar e isolando alguns pontos.

As ilhas fluviais são aquelas que se formam quando uma área é cercada por um ou mais rios, isolando uma área do ambiente ao seu redor.

As ilhas lacustres são aquelas formadas em áreas de lagos, se formando pelo acúmulo de sedimentos no interior do lado que chega até a superfície como bancos de areia.

PENA, Rodolfo F. Alves. "Tipos de ilha"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/tipos-ilha.htm>. Acesso em 06 de junho de 2019.

ARQUIPÉLAGO



Um arquipélago é um conjunto de ilhas que possuem a mesma origem e formação geológica, além de estarem próximas umas das outras.

Eles se dividem em três principais tipos:

Os arquipélagos vulcânicos são formados por meio de atividade vulcânica em solo marinho.

Os arquipélagos continentais são formados devido a movimentação das placas tectônicas, que ao se moverem, soltam uma ou mais partes do continente que viram ilhas, geralmente perto da costa.

Os arquipélagos coralinos são formados por corais e são o menos comum dos três tipos. Os corais se depositam uns em cima dos outros e acabam cirando pequenas ilhas conhecidas como atóis.

RIBEIRO, Amarolina. "Arquipélago"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/arquipelago.htm>. Acesso em 06 de junho de 2019.

PENÍNSULA/CABO



Uma península é uma porção de terra quase totalmente cercado por água que possui uma ligação ao continente ou à outra porção de terra por meio de um istmo. Um cabo é uma forma de relevo com as mesmas características de uma península, porem em menor proporção.

RIBEIRO, Amarolina. "Península"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/peninsula.htm>. Acesso em 06 de junho de 2019.

ISTMO



Istmo é uma estreita faixa de terra que faz a conexão, sobre as águas de um oceano ou mar, entre dois blocos de terras emersas de grande proporção. As duas áreas ligadas por um istmo podem ser, por exemplo: dois continentes ou uma península e um continente.

A palavra istmo é de origem grega que significa pescoço em português.

Istmo – Significado em Geografia; Sua Pesquisa. Disponível em: <https://www.suapesquisa.com/geografia/istmo.htm>. Acesso em 06 de junho de 2019.

ESCARPA



As escarpas geralmente são formadas pela erosão diferencial de rochas ou pelo movimento vertical da crosta terrestre ao longo de uma falha geológica. São paredes das bordas de serras e planaltos, com alto declive.

O que é Escarpa; Enciclopédia E-Civil. Disponível em: <https://www.ecivilnet.com/dicionario/o-que-e-escarpa.html>. Acesso em 06 de junho de 2019.

BAÍA/GOLFO



Baía é uma porção de mar ou oceano rodeada por terra, em oposição a um cabo ou península. São aberturas da costa por onde o mar avança para o interior do continente. Golfo é uma baía de grandes dimensões com uma abertura larga para o mar.

Golfo e baía; Biomania. Disponível em: <https://biomania.com.br/artigo/golfo-e-baia>. Acesso em 06 de junho de 2019.

RIO



Rio é um curso de água que corre naturalmente de uma área mais alta para uma mais baixa do relevo, geralmente deságua em outro rio, lago ou no mar. Esses cursos de água se formam a partir da chuva, que é absorvida pelo solo até atingir áreas impermeáveis no subsolo onde se acumula, constituindo o que chamamos de lençol freático.

Quando o lençol freático aflora na superfície dá origem à nascente de um rio. Apesar dessa definição, há rios que se formam de outras maneiras, como por exemplo, a partir do degelo em picos montanhosos, além de alguns originarem de águas de lagos.

Os rios apresentam características diversas, podendo ser perene, ou seja, que não seca em nenhum período do ano, nem mesmo com severas secas. Além disso, podem ser também temporários ou intermitentes, neste caso, se trata de rios que secam em determinado período do ano, quase sempre na época da seca ou estiagem.

Sendo dividido em várias partes, as principais são:

Nascente: é o local onde a água subterrânea atinge a superfície, dando origem a um curso d'água. O ponto onde a água aflora é também chamado de olho d'água, mina, fonte, bica ou manancial;

Leito: é o espaço ocupado pelas águas. É o caminho que o rio percorre;

Foz: é o local onde uma corrente de água, como um rio, deságua. Sendo assim, um rio pode ter como foz outro rio, um grande lago, uma lagoa, um mar ou o oceano;

FREITAS, Eduardo de. "Rios"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/rios.htm>. Acesso em 06 de junho de 2019.

FOZ EM DELTA



A foz delta é quando o rio desemboca no mar ou oceano através de redes, quando há uma ramificação e o surgimento de vários canais a partir do mesmo rio em direção à foz, geralmente em formato de leque.

Significado de Foz (O que é, Conceito e Definição), Significados. Disponível em: <https://www.significados.com.br/foz/>. Acesso em 06 de junho de 2019.

FOZ EM ESTUÁRIO



A foz estuário é o simples desaguamento do rio em um mar ou oceano, através de apenas um canal, como se a foz fosse uma extensão do próprio rio.

Significado de Foz (O que é, Conceito e Definição), Significados. Disponível em: <https://www.significados.com.br/foz/>. Acesso em 06 de junho de 2019.

PLANÍCIE



Planície é uma unidade de relevo caracterizada por possuir paisagens geralmente planas, pouco acidentadas e localizadas em regiões com baixas altitudes, estando geralmente próximas ao nível do mar. Ao contrário dos planaltos, que são formas de relevo em destruição, as planícies são consideradas relevos em construção, pois a deposição de sedimentos supera a erosão. Planícies são consideradas formas de relevo recentes.

SOUSA, Rafaela. "Planícies"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/planicies.htm>. Acesso em 06 de junho de 2019.

PLANALTO



Planaltos são unidades de relevo relativamente planas e localizadas em regiões de altitudes elevadas. Geralmente se situam acima de 300 metros do nível do mar. Os planaltos possuem paisagens acidentadas causadas por processos erosivos, que liberam sedimentos para as áreas mais baixas, dando origem a depressões e planícies. Regiões de planaltos costumam apresentar morros ou serras.

SOUSA, Rafaela. "Planaltos"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/planaltos.htm>. Acesso em 06 de junho de 2019.

MORRO



Morro, colina ou cerro é a caracterização de um acidente geográfico que é formado através de pequenas elevações de terreno com declive suave. São elevações naturais do terreno com altura de até 300m aproximadamente.

Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (IBGE) Noções Básicas de Cartografia. Disponível em: https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/manual_nocoas/elementos_representacao.html. Acesso em 06 de junho de 2019.

DEPRESSÃO



As principais características das depressões estão relacionadas a altitude em que se encontram: costumam estar rebaixadas em relação às áreas que as limitam. Sua superfície, apesar de plana, apresenta irregularidades, sendo, portanto, bastante acidentada e com inclinações. Esse tipo de paisagem é modelado por meio de processos de desgaste provocados por agentes erosivos que modelam o relevo.

Depressões relativas: são consideradas relativas as áreas de depressão que possuem altitudes maiores que o nível do mar, mas com altitudes inferiores às das áreas que as circundam.

Depressões absolutas: são consideradas depressões absolutas as áreas que apresentam altitudes mais baixas que o nível do mar.

SOUSA, Rafaela. "Depressões"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/depressoeh.htm>. Acesso em 06 de junho de 2019.

BACIA HIDROGRÁFICA



Bacia Hidrográfica é a área ou região de drenagem de um rio principal e seus afluentes. É a porção do espaço em que as águas das chuvas, das montanhas, subterrâneas ou de outros rios escoam em direção a um determinado curso d'água, abastecendo-o.

O que separa uma bacia hidrográfica de outra são os divisores de água. Eles são como uma espécie de fronteira em que, de um lado, escoam a água em direção a um rio e, de outro, escoam a água em direção a outro rio. As bacias hidrográficas podem ser classificadas conforme a sua grandeza. Isso porque todo o rio possui a sua bacia, mas alguns deles desaguam em outros rios, formando uma bacia hidrográfica maior, ou seja, as bacias de maior grandeza englobam as áreas de outras bacias menores.

PENA, Rodolfo F. Alves. "O que é Bacia Hidrográfica?"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-bacia-hidrografica.htm>. Acesso em 06 de junho de 2019.

MONTANHA



Montanha é uma forma de relevo que se caracteriza pela elevada altitude, com altura superior a 300 metros, constituída por uma ou mais elevações. Podemos classificá-las em:

Cordilheiras: Quando as montanhas estão em um conjunto extenso, são chamadas de cordilheiras ou de cadeias de montanhas.

Montanhas jovens: As montanhas de vales profundos, picos pontiagudos e elevadas altitudes possuem origem geológica recente.

Montanhas antigas: Também conhecidas como maciços antigos, as montanhas mais velhas são constituídas por rochas magmáticas e metamórficas e já passaram por intenso processo de intemperismo e erosão. Ao contrário das montanhas jovens, os maciços antigos apresentam cumes arredondados e áreas rebaixadas em razão do desgaste a que foram submetidos durante milhões e milhões de anos.

RIBEIRO, Amarolina. "O que é montanha?"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-montanha.htm>. Acesso em 06 de junho de 2019.

CORDILHEIRA



Cordilheira é um conjunto de montanhas.

As cordilheiras são formadas, principalmente, a partir do choque entre duas placas tectônicas. Este fenômeno vem acompanhado de fortes tremores de terra (terremotos). As cordilheiras existentes no planeta formaram-se há milhões de anos.

Cordilheira - definição, exemplos, características. Disponível em: https://www.suapesquisa.com/o_que_e/cordilheira.htm. Acesso em 06 de junho de 2019.

MORRO TESTEMUNHO



Morro Testemunho é uma forma de relevo residual e tem esse nome pois se encontra onde antes estava a escarpa ou encosta de que fez parte, mas resistiu ao processo de erosão e se separou, formado por rochas mais resistentes aos diferentes tipos de intemperismo.

É uma colina de topo plano situada diante de uma escarpa, sendo formado por rochas que resistiram a erosão. Representa um fragmento do reverso, sendo, portanto, um testemunho da antiga posição da escarpa.

MINEROPAR Serviço Geológico do Paraná. Disponível em:
<http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/glossario/>. Acesso em 06 de junho de 2019