

## A cartografia sociointeracionista como processo lúdico na elaboração de mapas táteis: ótica inclusiva no viés da engenharia

### RESUMO

**Lucas Daniel Noronha Ferreira**

[lucasnoronha019@gmail.com](mailto:lucasnoronha019@gmail.com)

[orcid.org/0000-0002-4435-3479](https://orcid.org/0000-0002-4435-3479)

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém, Pará, Brasil.

**Mayara Cobacho Ortega Caldeira**

[mayara.caldeira@ufra.edu.br](mailto:mayara.caldeira@ufra.edu.br)

[orcid.org/0000-0002-2427-9363](https://orcid.org/0000-0002-2427-9363)

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém, Pará, Brasil.

**Carlos Rodrigo Tanajura Caldeira**

[carlos.caldeira@ufra.edu.br](mailto:carlos.caldeira@ufra.edu.br)

[orcid.org/0000-0001-7102-7735](https://orcid.org/0000-0001-7102-7735)

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém, Pará, Brasil.

A indispensabilidade de produtos educacionais referentes à educação inclusiva, em âmbito nacional, ainda é um fator que necessita de importantes discussões. Os recursos instrumentais como mapas táteis podem representar a materialização, como canais moderadores de deslocamento, em imóveis públicos e também podem ser utilizados como métodos educativos relacionados na representação aos aspectos geográficos. Diante deste contexto, este estudo apresenta a produção de produtos cartográficos inclusivos que possam ser utilizados por pessoas cegas e com baixa visão por meio do tato empregando a base de uma cartografia sociointeracionista, que elenca o lúdico com o desenvolvimento e interação. Os resultados da cartografia tátil podem ser englobados como recursos da Tecnologia Assistiva e Inclusiva por colaborarem na promoção da educação e somar com a aptidão intelectual. A metodologia adotada concerne à cartografia como necessidade de ser inclusiva, contemplando abordagens e perspectivas multissensoriais e multiculturais, tendo os mapas como instrumentos acessíveis para todas as pessoas respeitando os direitos iguais e valorizando as diferenças sociais, étnicas ou culturais incluindo indivíduos com deficiências físicas, cognitivas ou sensoriais. Os resultados obtidos permeiam da preparação de produtos educacionais em escalas de cores e texturas determinando a necessidade deste material como fomento psicopedagógico prático educativo de inclusão.

**PALAVRAS-CHAVE:** Recursos instrumentais. Tecnologia Assistiva e Inclusiva. Fomento psicopedagógico.

## INTRODUÇÃO

A Educação Inclusiva se tornou pauta de importantes discussões no espaço nacional nos últimos anos. Foi a partir deste momento que cenários segregacionistas onde impossibilitavam o desenvolvimento de intelecto comunicativo de pessoas com deficiência (física, visual, auditiva e intelectual), passaram a atrair olhares mais eficazes a fim de pontuar diretrizes que permeavam essas discussões (KASSAR, 2011).

Com análises voltadas aos aspectos estruturais e embasando-se em literaturas como Ferrari e Sekkel (2007), tem-se como fator relevante a construção de um espaço educacional longe e paralelo da realidade desses alunos.

Essas premissas permitiram enfatizar inevitabilidade dos mapas táteis a partir de um contexto focado em pessoas cegas ou com baixa visão com o propósito de elencar a socialização e a interação, educação e inclusão. Todavia, muitos ainda são os desafios enfrentados para que a educação inclusiva tenha uma atenção da gestão de políticas organizacionais (FERRARI; SEKKEL, 2007).

Decerto, os mapas táteis passam a representar – para uma parcela da sociedade que se encontra no núcleo de pessoas cegas ou com baixa visão – ferramentas imprescritíveis e inalienáveis de função social. Vista sob o domínio vital da ampliação de conhecimento, o auxílio promovido e/ou proposto tabelado sob o espaço geográfico ao público supracitado, traz à luz deste pressuposto um meio que interliga a ação com a inclusão.

Além de práticas lúcidas tidas como finalidade de garantir os direitos de acesso ao ensino-aprendizagem. As vastas possibilidades de orientação e locomoção passam a ser expandidas à um leque de rotas que se apresentam como alternativas que iniciam na modalidade transversal de representar práticas e percepções assertivas como redefinição de uma configuração educativa infraestrutural, ou seja, um aprimoramento em ambientes de ensino e sua estruturação. E é nesse contexto que a Engenharia Cartográfica entra como promotora de metodologias que buscam frisar a materialização de possibilidades por meio de estudos e geração de produtos cartográficos inclusivos.

Loch (2008) admite que os mapas táteis podem ser considerados como recursos tecnológicos assistivos por contribuírem na promoção da autonomia de mobilidade, além de acrescentar na habilidade intelectual de pessoas com deficiências visuais. Logo, os mapas táteis também funcionam como recursos educacionais, pois passam a instigar a promoção de desenvolvimento intelectual, tal que objetiva permitir acesso, como meios facilitadores, às ações educativas e inclusivas.

É importante discutir, ainda, sobre o Sistema Braille, o qual se identifica como um sistema de códigos composto por sinais em alto relevo para a identificação e possibilidade de leitura e escrita de pessoas com deficiência visual (DE OLIVEIRA; DE MELO, 2019). Tal que com a criação deste sistema, as vastas iniciativas que passaram a enfatizar a inclusão tanto educacional quanto cultural, foram necessárias para abrir diferentes espaços relacionados ao campo do saber humano (ALMEIDA; LOCH, 2005). Toda esta caracterização do campo Braille se constituiu como ferramentas de benefícios embasados na aquisição de informações necessárias ao ser humano. Além disso, estendendo-se até os ambientes educacionais como significativa forma de inclusão (ADEVA, 2021).

Entretanto, não se pode adquirir todas as informações verbalmente, então, de forma a agregar mais possibilidades nesse âmbito, que ocorreu a criação de uns dos primeiros mapas táteis do Brasil, sendo este o da área central de Florianópolis (ALMEIDA; LOCH, 2005). Segundo as autoras, um mapa – como sendo um meio de orientação espacial – pode por meio da liberdade em se orientar e locomover, trazer autoconfiança e aumentar a autoestima para este grupo de pessoas.

Uma Cartografia Inclusiva, partindo-se das premissas de Freitas (2017), deveria atender qualquer necessidade especial, como pessoas com deficiência visual, motora, sonora ou intelectual/cognitiva. Nesse viés, coligou-se o cunho cartográfico com o sociointeracionismo que, quando elencados, contemplam os caminhos propostos em vozes pedagógicas e acepções de funcionalidade benéfica. Deste modo, deve-se incorporar o conhecimento local valorizando o espaço vivido, fortalecendo a sensação de pertencimento a um lugar, país ou cultura

Com esse segmento, define-se sociointeracionismo como uma análise de mundo por meio da interação do indivíduo com a realidade sendo dotado de relações sociais que passam – então, a desenvolver o fomento psíquico da pessoa com deficiência, tal que com a sua função considerada no entendimento de práticas pedagógicas. Outrossim, há a presença necessária do acesso, conhecimento e apreensão de inclusão com a promoção de um caminho que busca interagir (MORALES et al., 2016).

A partir disso, partindo do viés do papel da Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, tem-se a análise destes aspectos da produção de mapas táteis como canais essenciais no que corresponde a inclusão de pessoas com deficiência visual e a proposta de elaborar ferramentas inclusivas na importância da inclusão e a presença de acepções sociais. Tal fundamento se torna uma ferramenta psicopedagógica e uma prática educacional relacionando a necessidade fundamental de investir em canais de desenvolvimento social do cidadão.

Desse modo, o presente trabalho tem por finalidade a elaboração de mapas e produtos táteis com o intuito de estimular a inclusão de estudantes com deficiência visual na rede de ensino, a fim de mostrar os produtos da cartografia inclusiva não só como meios de inclusão, mas também de aprendizagem. Tão quanto a isso, elucidar as práticas moderadoras que a cartografia pode oferecer em âmbitos educativos e a sua vasta aplicação de representações geográficas de inclusão entendido a partir de o resgate histórico sobre a inclusão de pessoas com deficiências em redes de ensino.

## **HISTÓRICO DA INCLUSÃO SOCIAL**

É importante se ater que as atividades da inclusão escolar passaram a ser direcionadas desde a década de 90 quando, insatisfeitos, os atores sociais – sobretudo familiares, difundiram questionamentos sobre as políticas públicas e sociais da época. Com essas contribuições, embora recentes, o cenário social passou a se reconfigurar, uma vez que:

Os que não pertenciam a esse grupo ficavam excluídos dessa sociedade. Com a democratização da escola surge a contradição inclusão / exclusão. Inicia-se, então, o acesso das pessoas com deficiência às escolas, mas, num processo de integrar e não de incluir (AMARAL et al., p. 3, 2014).

Nesse período, diversos foram os fatores que influenciaram para que essa temática passasse a ser discutida: a intensa globalização e a aproximação de pessoas, pensamentos, costumes e culturas, estenderam-se para a ação da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Tecnologia (UNESCO) um debate que abordasse temas intitulados de “Educação para Todos”.

A partir dessa primeira premissa, o legado da educação inclusiva passou a ser mais presente dentro das instituições de viés escolar. Com caráter mundial, se iniciou uma movimentação a favor de incluir pessoas com deficiência e necessidades especiais, embora teóricos indicam que os estudos sobre a educação inclusiva são abordados desde o século XVIII. Tratando-se ainda dessa política social:

Era um movimento em que se propunha a inclusão social das pessoas de uma maneira inovadora, já que, então, não era satisfatória a tentativa de integração que estava sendo feita nas escolas. Foi com a intenção de explicitar melhor o tema e efetivar políticas de inclusão para as Pessoas com Necessidades Especiais que representantes de 92 governos e 25 organizações internacionais realizaram a Conferência Mundial sobre Necessidades Educacionais Especiais, na cidade de Salamanca, Espanha, entre os dias 07 e 10 de junho de 1994 (NASCIMENTO et al., p. 18, 2014).

Com essas atividades conferidas de forma mundial, as políticas públicas expuseram de novos caminhos em que a configuração do sistema de ensino relacionasse a pessoa com deficiência também como um potencial e incluí-la no ensino regular das redes escolares. Isso permitiu a formatação de um documento denominado de Declaração de Salamanca que perpetuava o compromisso tido na conferência e ratificava a inclusão de todos os cidadãos no ensino, incluindo as pessoas com deficiência (BREITENBACH; HONNEF; COSTAS, 2016).

Assim, desde o início da formação de um cenário no qual se precisava operacionalizar meios de instrumentalização, como tecnologias assistivas, dos profissionais da educação para atender o público, a realidade paralela para realizar de forma eficaz esses processos educativos ainda criam cenários distantes do pensar e fazer. Tendo em vista que aspectos sociais e econômicos passam a influenciar de maneira direta, historicamente, para a compreensão da indispensabilidade de condições plausíveis para enfrentar fatores inerentes a essa tarefa, desde anos remotos.

## **A INCLUSÃO NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA: IDEIAS E REALIDADE**

Tratando-se dessas normativas no Brasil, é preciso analisar todo o contexto dessa evolução que passou a ser fomentada nos últimos anos. Iniciada com a Constituição Federal de 1988, a instauração da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) dentre outras normativas, como o Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2016), trouxe como suporte a promoção interina de que o acesso aos direitos fundamentais de caráter do desenvolvimento do cidadão, fosse igualitário para todos.

A partir de dados levantados pelo Anuário Brasileiro da Educação Básica: 2019 (CRUZ et al., 2019), o índice de alunos com deficiência na busca por atendimento educacional aumentou de 2007 para 2018. No ano de 2007, o atendimento em redes de ensino era de 46,8%; já em 2018, esse quantitativo passou para 85,9%.

Esse equivalente mostra um cenário positivo dentro das bases da educação, considerando-se um expressivo público que passou a ter ajuda em seu desenvolvimento independentemente do tipo de necessidade especial.

Entretanto, segundo o que dispõe Rodrigues (2017), grande parte dessa porcentagem se encontra matriculada em escolas de ensino regular, porém, devido à falta de estrutura para que esse aluno tenha um atendimento o mais próximo possível do que condiz com a realidade das demais pessoas, ainda precisam frequentar uma escola especial para que se tenha um atendimento educacional ainda mais especializado.

Esse quadro passa a ser embasado por Gotti (2019), quando trata que todos os esforços tidos para que se galgue à universalização do acesso à educação básica, mas de qualidade, pela população – em especial aos que possuem de 4 até 17 anos, somando-se ao atendimento educacional especializado em âmbito das escolas regulares, são metas que se enquadram dentro do Plano Nacional de Educação (PNE), sendo este como uma vigência até 2024 (BRASIL, 2014).

Essas diretrizes mostram que a Educação Inclusiva no Brasil ainda é um agente a ser trabalhado e desenvolvido em vista de coerentes administrações de políticas públicas educacionais como estímulo de adesão ao atendimento regular, mas também especializado que ainda é um fato a ser visto no país. À luz deste cenário, vê-se que as classificações supracitadas ainda assolam as bases na educação brasileira o que demonstra paralelismo de atendimentos, mesmo previsto na Política Nacional de Educação Especial (BRASIL, 2008).

## **LEGISLAÇÃO: A LEI BRASILEIRA DE INCLUSÃO (LBI)**

A Lei Brasileira de Inclusão (LBI) de nº 13.146 de 2015 traz como importante base o avanço da democracia. Também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, esta diretriz jurídica e normativa é de fundamental implementação ao tratar de contextos imprescindíveis para a pessoa com deficiência. Uma vez que:

Segundo essa lei, todas as instituições de ensino, privadas, públicas ou conveniadas, devem adequar-se para receber alunos com qualquer tipo de deficiência e garantir a sua manutenção e aprendizado efetivo. Nessa lei, a inclusão de deficientes mentais, portadores de atraso cognitivo e portadores de transtornos que dificultam o aprendizado, como o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), Transtorno Opositor Desafiador (TOD) e dislexia, deve ser garantida (PORFÍRIO, 2021, n.p.).

Todo este embasamento deve ser diagnosticado de acordo com vertentes a serem defendidas como os direitos fundamentais (educação, saúde e transporte), informações e justiça. Frisa-se, ainda, que foi com a promulgação da Constituição Federal (1988) e o instauro do Estado Democrático de Direito que, efetivamente, se visibilizou a garantia de inclusão das pessoas com deficiência.

Essa legislação tem como princípio das bases descritivas de asseguro ao direito a Convenção da ONU que trata a respeito de os Direitos das Pessoas com Deficiência. Estimulando-se além desta convenção, a LBI traz como fundamento, outrossim, a escassez de óticas voltadas para esse público no Brasil (GABRILLI, 2016).

A LBI promoveu novos esforços para a prioridade em referência às políticas públicas existentes que já estavam voltadas para essas discussões. As abordagens feitas por Miranda (2016) demonstram, ainda, a importância de vieses educacionais nessas organizações quando alega a respeito de veículos midiáticos viabilizarem noticiários onde redes de ensino particulares negando matrículas e atendimento às pessoas com deficiência.

Neste segmento de entendimento, observa-se que esta obrigatoriedade era isolada em redes de ensino público, o qual foi a partir do Parágrafo 1º do Artigo 28 que traz abordagem sobre a obrigação de redes de ensino privado também estarem aptos a receber essa demanda em âmbitos escolares.

Percebe-se que a partir da promulgação jurídica que arcasse com sistemas paralelos às condições necessárias para a inclusão de pessoas com deficiência, seja na configuração educacional, de transporte ou de saúde – como princípios básicos de garantia de direito, essa Lei (BRASIL, 2015) trouxe maior fundamentação e desatou um nó que passou a assegurar a viabilidade estrutural desses cidadãos para que sejam ainda mais inclusos dentro da soberania cidadã.

## **ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO**

Tratando-se de normativas e direitos fundamentais, busca-se fomentar a pesquisa e extensão nessa área a partir de óticas do sociointeracionismo, visto que no Brasil, estas começaram há pouco tempo (SILVA et al., 2014), e nesse contexto Araújo, Cunha e Fernandes (2016) sugerem a relevância de iniciativas de pesquisa e produção de mapas táteis em outros espaços universitários.

Deste modo, este trabalho tem como proposta metodológica – em linha gerais, elaborar esses produtos táteis para deficientes visuais a fim de fomentar as bases inclusivas na rede de ensino que – ainda, padecem de informações e literaturas deste estudo. Além disso, tem-se o intuito de promover a socialização e inclusão por meio da cartografia, levando o conhecimento básico como: localização, orientação, escala e fenômenos.

Outrossim, facilitar a inserção da deficiência visual ou intelectual/cognitiva no ensino das ciências escolares, ou simplesmente fornecer a eles subsídios para a sua autonomia de mobilidade. Somando-se, ainda, estruturar planos psicopedagógicos que assegurem a inclusão e autonomia de pessoas com baixa visão ou cegas. E, também, disponibilizar modelos de bases cartográficas para a construção de mapas táteis para educadores empregar em escolas permitindo que a socialização seja ligada na interação por meio do tato nos fenômenos geográficos.

Os mapas táteis, de acordo com Loch (2008), são elaborados para se ater principalmente em duas instâncias: a educação e a orientação/mobilidade. Ao que se relaciona a primeira instância, os mapas serão aqueles de referência geral, idealizado em escala pequena, como os mapas de atlas e os geográficos; no que concerne à segunda instância, os mapas precisam ser confeccionados em escalas com maior detalhamento, em níveis de proximidade com a condição existente, como é o caso dos mapas de áreas urbanas e em escala maior ainda, para subsidiarem na mobilidade em edificação pública de grande fluxo.

As bases cartográficas de referência desta pesquisa foram obtidas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) de 2015 e 2019, os quais foram elaborados a partir de materiais escolhidos e analisados pela sua variação de textura e combinação de elementos a partir de critérios de análise.

Essas análises, portanto, passaram pelo estudo de produtos, texturas e cores que pudessem colaborar com o desenvolvimento do trabalho a partir de materiais que subsidiassem uma gramatura que mais se aproximasse de uma determinada feição a ser representada, como a Amazônia e o uso de grama sintética. Tão quanto a isso, o uso de materiais fortes para contemplar tanto o público com deficiência visual total e parcial. Todo esse fator se deu mediante a sensibilidade de leitura do público-alvo a fim de se obter resultados passíveis de interpretação e leitura tátil. Para realizar o emprego da feição em Braille, foi utilizado o software de código aberto denominado “Braille Fácil” versão 4.01, o qual direciona cada letra do alfabeto que se deseja estar escrevendo ou a frase de forma geral na linguagem.

Além disso, para mapas quantitativos ou mapas de relevo, fez-se uso de materiais em camadas que dão aspectos 3D, como E.V.A. (Etileno Acetato de Vinila), Papelão Paraná e isopor, os quais possibilitam distinguir cada aspecto das regiões do país. De modo que toda a elaboração dos produtos foi de forma manual, todos os elementos utilizados estão descritos no Quadro 1 que apresenta as três etapas empregadas no processo de elaboração.

Todas as variáveis visuais/táteis empregadas na confecção de cada mapa partiu a partir da associação de gramaturas, observação de materiais avaliados em outras literaturas, como Loch (2008), e contribuindo com a percepção sociointerativa desse uso. Ou seja, cada material utilizado passa a contribuir com a sociointeração a partir das diferentes percepções e correspondências das variáveis visuais contemplando a conexão semântica da textura dos fenômenos representados passando a atribuir uma relação de cada textura com os atributos representados nos produtos táteis.

Essa iniciativa teve como base a avaliação de propor uma cartografia artística cada vez mais inerente visualmente e de forma tátil com as semiologias gráficas utilizadas. Além disso, todos os temas foram determinados a fim de buscar coligar as perspectivas técnicas de aplicabilidade futura, a fim de associar os elementos descritos tão quanto a complementação temática, ou seja, operacionalizando cada tema como complementar e auxiliando a sua proposta final e finalidade de repasses de informações geográficas por meio do tato.

Quadro 1 – Distribuição dos materiais utilizados em cada produto elaborado

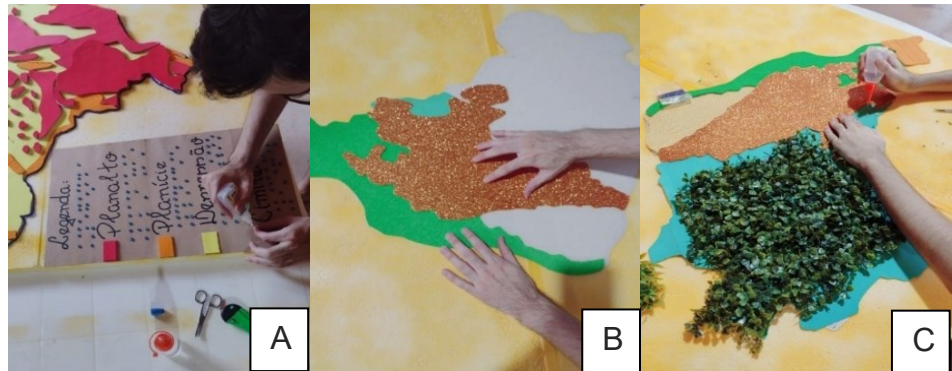
	BASE	TEXTURA	TÉCNICA CONSTRUTIVA	BASE CARTOGRÁFICA
<b>MAPA DE BIOMAS</b>	Isopor (2 cm de espessura), Papelão Paraná, Fita Crepe, Papel Kraft e Spray Super Color (Amarelo)	Grama sintética, E.V.A atalhado, E.V.A com glitter, E.V.A liso, Tela prateada, Palitos, Lã azul e Miçangas	Braille por E.V.A com glitter recortado a mão escrito pelo Braille Fácil, Cola Adesivo Instantâneo, Cola de Silicone e Papel Kraft	Magalhães (2021) e Reis (2017)
<b>MAPA DE VEGETAÇÃO</b>	Isopor (1,5 cm de espessura), Fita Crepe e Spray Super Color (Amarelo)	Papel fotográfico, E.V.A liso, E.V.A atalhado, E.V.A. com glitter, Miçangas canutilho e normal, Fiapo de madeira, Tatame de E.V.A com relevo e texturado, Tela de E.V.A, Lã, Cola 3D com glitter Acrilex	Braille por E.V.A com glitter recortado a mão escrito pelo Braille Fácil, Cola de Silicone, Cola de Isopor, Cola 3D com glitter Acrilex e Papel Kraft	Ecoteca Digital (2004) e Secretaria de Educação do Paraná (2021)
<b>MAPA DE RELEVO</b>	Isopor (2 cm de espessura), Papelão Paraná e Spray Super Color (Amarelo)	E.V.A atalhado, E.V.A liso e Lã azul	Braille por E.V.A com glitter recortado a mão escrito pelo Braille Fácil Cola de Silicone e Cola de isopor	Geomapas e IBGE (2021)
<b>MAPA DE PLACAS TECTÔNICAS</b>	Isopor (2 cm de espessura), Fita crepe e Spray Super Color (Azul)	E.V.A liso, E.V.A especial, E.V.A com glitter e Lã vermelha	Braille por E.V.A com glitter recortado a mão escrito pelo Braille Fácil, Cola de Silicone, Cola de isopor e Papel kraft	Lima et al. (2014) e IBGE (2021)
<b>MAPA DE CLIMAS</b>	Isopor (2 cm de espessura), Fita crepe e Spray Super Color (Azul)	Papel filipinho, E.V.A com glitter, Papel cartão, Miçangas, Papel microondulado azul, Tela prateada, E.V.A liso	Braille feito por miçangas coloridas e E.V.A com glitter escrito pelo Braille Fácil, Cola de Silicone, Cola de isopor, Papel kraft	Secretaria de Educação do Paraná e IBGE (2021)
<b>MAPA DO TEMPO</b>	Isopor (2 cm de espessura), Fita crepe e Spray Super Color (Azul)	Lã, E.V.A liso, Barbante, Papel especial e E.V.A com glitter	Braille feito pelo recorte da Manta dourada escrito pelo Braille Fácil, Papel kraft e Cola de isopor	INMET (2021) e Araújo (2016)

Fonte: Autoria própria (2021).

Algumas etapas do processo de elaboração podem ser vistas na Figura 1 A, B e C, onde a Figura 1A caracteriza a colagem do braille de forma manual, a Figura 1B o dimensionamento das feições representadas na base e na Figura 1C o processo de colagem de cada item.



Figura 1 – Algumas etapas do processo de elaboração dos produtos cartográficos táteis



Fonte: Autoria própria (2021).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Concernente a discussão também elencada no Quadro 1, a busca de gerar ferramentas que representam o acesso, sociointeração e inclusão podem ser vistas em produtos lúdicos os quais, certamente, incluem-se os mapas táteis como processos e gerenciamento de óticas inclusivas. Diante disso, o primeiro produto cartográfico gerado representa os biomas brasileiros os quais são classificados em: Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa (Figura 2), e delimitados em contorno para representar a estrutura geográfica do país.

Figura 2 – Mapa tátil de Biomas do Brasil e suas representações



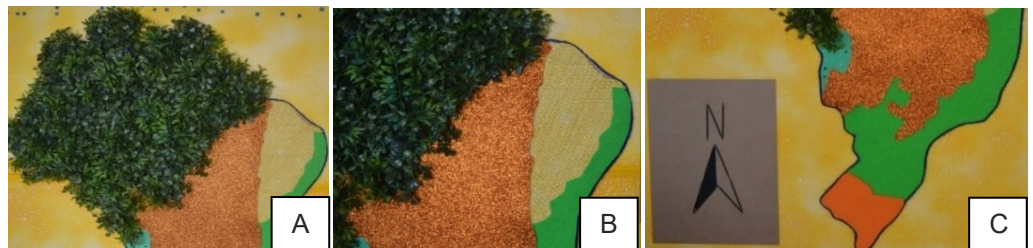
Fonte: Autoria própria (2021)

Como método de dinamizar a visualização do produto elaborado, apresenta-se na Figura 3 uma aproximação das feições representadas as quais representam a diferença de biomas no território brasileiro. Na Figura 3A é atribuído a utilização da grama sintética como forma de expressar o Bioma Amazônia. Ao que se refere a Figura 3B, apresenta-se o resultado da representação dos biomas Cerrado por meio do E.V.A. com glitter e Caatinga com uso de E.V.A liso e tela prateada para trazer uma textura característica no processo de leitura.

Já na Figura 3C, vê-se a maior parte do Bioma Mata Atlântica representado pelo uso do E.V.A atalhado verde, Pantanal com E.V.A liso e uso de miçangas e o Pampa com E.V.A atalhado e relevo, conforme expresso no Mapa 1 do Quadro 1. Destaca-se que a materialização dos limites dos mapas representados se deu a partir de bases oficiais do IBGE, sendo estes materializados com ampliação e recorte, tão quanto colagem de lã em seu contorno para a sua representação.

Além disso, ressalta-se que a seta do norte foi feita com palito roliço de madeira, com textura fina, porém com altitude de representação, a fim de se ater às adaptações necessárias para leitura. O processo de colagem do sistema braille fazendo uso de E.V.A. com glitter atendeu a formatação do software utilizado, o qual já possui adaptação técnica para uso.

Figura 3 – Detalhes das texturas utilizadas na representação do mapa tátil de biomas



Fonte: Autoria própria (2021).

Já na Figura 4, apresenta-se o segundo mapa tátil apresentado no Quadro 1, o qual objetiva representar e aproximar o público com as diferentes vegetações que o Brasil possui. Classificadas em Caatinga, Cerrado, Campos Gerais, Pantanal, Mata Atlântica, Mata de Cocais, Floresta Amazônica, Restingas de Mangues e Mata de Araucárias, foram confeccionadas texturas que pudessem expressar a relação, quando aplicados, da diferença entre Biomas e Vegetação.

Para a textura, escolheu-se materiais que pudessem ser correspondentes às simbologias definidas mediante as necessidades do usuário em projeto cartográfico apresentado. Ou seja, buscou-se diversificar o uso além das texturas, mas também da coloração escolhida para que pudessem atender a diversificação de leitura do produto tátil. De tal modo, o mapa tátil de vegetação pode ser utilizado para diversos fins de interação o que elenca processos lúdicos em ambientes escolares e passam a representar, com a sua aplicação, os estudos de vegetação do Brasil e suas correspondências.

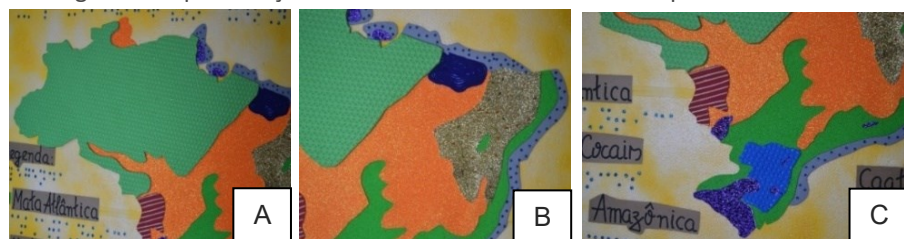
Figura 4 – Mapa tátil de vegetação do Brasil para estudos de cunho geográficos



Fonte: Autoria própria (2021).

Diante disso, na Figura 5A, mostra-se a vegetação de Floresta Amazônica (Tatame de E.V.A com relevo e texturado) e Cerrado (E.V.A. com glitter), onde usou-se de texturas com relevo para melhores resultados. Na Figura 5B, apresenta-se a Caatinga (E.V.A. com glitter e miçangas canutilho), Mata de Cocais (Lã) e Restingas de Mangues (E.V.A. liso com miçangas), os quais possuem miçangas para maior otimização de aplicação. Já na Figura 5C, apresenta-se o Pantanal (E.V.A. liso com fiapo de madeira recortado), Mata Atlântica (E.V.A. texturado), Campos Gerais (Cola 3D) e Mata de Araucárias (Tela de E.V.A.), contemplando as representações da vegetação no Brasil.

Figura 5 – Aproximação das texturas utilizadas e seus respectivos detalhes



Fonte: Autoria própria (2021).

Ao que confere o terceiro produto cartográfico tátil elaborado do Quadro 1, tem-se ilustrado na Figura 6 um mapa 3D de relevos do Brasil que identificam as três áreas do território: planalto, planície e depressão. Este resultado possui elevações a partir de sobreposição de feições recortadas para gerar o aspecto tridimensional onde estão classificadas: planalto 5 camadas, planície 3 camadas e depressão 1 camada para que fosse possível a percepção da diferença altimétrica e entendimento de relevo.

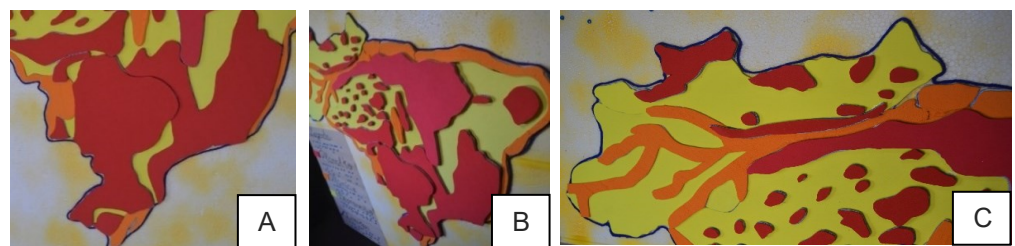
Figura 6 – Mapa de 3D e texturado de relevos do Brasil



Fonte: Autoria própria (2021).

Neste produto cartográfico, objetiva representar a partir de aspectos 3D as áreas mais elevadas e baixas do Brasil. De tal modo, na Figura 7 é representado o conjunto de aproximações para a visualização do produto que a partir dessas características, a Figura 7A, 7B e 7C ilustram essa dinamização que retrata a intenção do público distinguir essas áreas e promover a interação com o mapa tátil identificando onde o terreno é mais elevado e mais rebaixado.

Figura 7 – Análise da sobreposição de camadas para a geração do aspecto 3D no mapa tátil



Fonte: Autoria própria (2021).

Na Figura 8 atribuiu-se a representação da distribuição das placas tectônicas (Mapa 4 – Quadro 1) a fim de ilustrar o encontro de placas, a presença desses limites em países e a causa de fenômenos. Além disso, objetivou-se mostrar a Placa Sul-Americana nos limites do território brasileiro para identificar quais fatores e a divisão dessas placas no mundo tendo o conhecimento acessível por meio do tato e a percepção de contexto inserido.

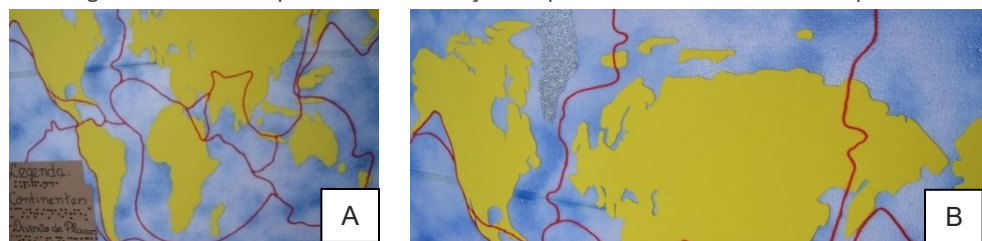
Figura 8 – Distribuição dos limites das placas tectônicas no mundo



Fonte: Autoria própria (2021).

A importância de se representar as diferentes formas de contextos surgiram a partir da percepção de unir a cartografia com a sociointeração permitindo gerar uma cartografia sociointeracionista. Dispor que a pessoa cega ou com baixa visão entenda a distribuição das placas e como estão divididas contempla sobre a percepção de contexto o qual está incluso, considerando, neste caso, terremotos e o entendimento de causas que levam a este e outros fenômenos provocados por placas. Diante disso, vê-se na Figura 9A e 9B os detalhes do mapa tátil de placas tectônicas, podendo-se enquadrar em uma projeção equivalente de mapa base. Pode-se, em trabalhos futuros, a elaboração de produtos em níveis mais detalhados a partir da identificação individual de cada continente.

Figura 9 – Análise aproximada das feições representadas das divisões de placas



Fonte: Autoria própria (2021).

O quinto produto gerado do Quadro 1, representado na Figura 10, ilustra os climas do Brasil e as suas correspondentes divisões. Os climas brasileiros são classificados em Equatorial (E.V.A. com glitter), Tropical Litorâneo (Papel Filipinho), Tropical de Altitude (E.V.A. liso e tela prateada), Tropical (E.V.A. liso), Semiárido (Papel cartão e miçangas) e Subtropical (Papel microondulado), os quais são representados por feições texturas objetivando mostrar a diferença e diversidade climática no território brasileiro.

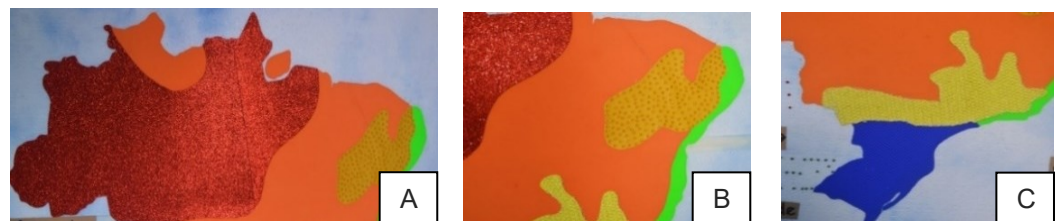
Figura 10 – Disposição dos climas brasileiros caracterizados por cada cor nas legendas



Fonte: Autoria própria (2021).

Com a intenção de associar além das texturas para o público cegos, pensou-se em uso de cores com contraste, bem como associar as cores com as regiões mais frias ou quentes, para que pudessem auxiliar as pessoas com baixa visão na identificação das feições. O uso das miçangas como braille estiveram associadas a cada cor de suas respectivas representações, como visto na Figura 10, para promover a compreensão e subsidiar ambas as partes. Na Figura 11, vê-se esse conjunto de características, onde na Figura 11A, 11B e 11C, mostram-se os detalhes das feições.

Figura 11 – Visualização das características representadas no mapa tátil de climas do Brasil



Fonte: Autoria própria (2021).

Quanto ao sexto produto cartográfico tátil elaborado expresso no Quadro 1, visto na Figura 12, buscou-se estabelecer a inserção de contexto a respeito de características meteorológicas representando a trilha dos ventos, formação de chuvas e frentes de calor, posicionadas mediante relação temática de Araújo (2016).

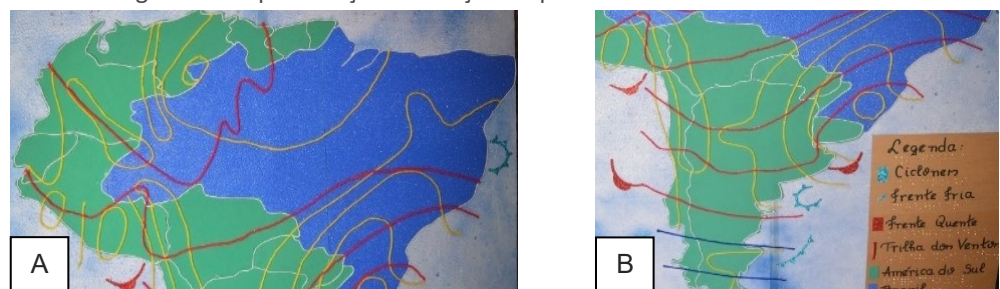
Figura 12 – Mapa tátil meteorológico representando as frentes e correntes marítimas



Fonte: Autoria própria (2021).

Conforme ilustrado na Figura 13, a formação e fluxo das correntes de ar na América do Sul, dando destaque ao Brasil, possibilita a atribuição de estudos cada vez mais necessários que devem ser assegurados e dispostos ao público. Fornecer subsídios atende fatores de compreensão e socialização, de tal modo que na Figura 13A buscou-se usar de cores com sobreposição de destaque para permitir maior acesso, além de diferentes texturas em contraste de espessura da divisão de países, como visto na Figura 13B.

Figura 13 – Aproximação das feições representadas de correntes de ar



Fonte: Autoria própria (2021).

Todas as feições do braille foram recortadas a mão utilizando de E.V.A. com glitter para além de gerar relevo, mas uma textura que permitisse a compreensão de forma mais rápida. Além deste material, utilizou de miçangas coloridas para diversificar os métodos em que a linguagem estava sendo representada e, ainda, manta dourada recortada para utilizar de peças com relevo e toque suave, como visto na Figura 14 a escrita por manta dourada.

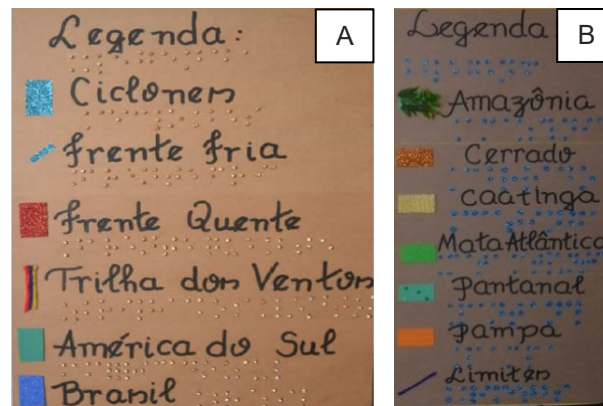
Figura 14 – Representação do Sistema Braille feito por manta dourada recortada a mão



Fonte: Autoria própria (2021).

Na figura 15, apresenta-se o resultado do Sistema Braille feito por duas formas: a primeira, representada na Figura 15A, ainda com manta dourada recortada a mão e colada peça a peça no Papel Kraft e a segunda forma, representada na Figura 15B, com o braille feito pelo recorte manual do E.V.A com glitter e colado também no Papel Kraft.

Figura 15 – Representação do Sistema Braille feito de dois métodos



Fonte: Autoria própria (2021).

Na Figura 16 é ilustrado a dinamização do braille escrito pelo recorte do E.V.A com glitter, o qual foi escolhido a partir da sua apresentação de textura além de contribuir com o relevo que expressa facilidade na leitura e o sistema em sua essência. De tal modo, dos seis produtos gerados, cinco títulos foram escritos com este material contribuindo no processo lúdico de sociointeração.

Figura 16 – Representação do Sistema Braille nos títulos dos mapas



Fonte: Autoria própria (2021).

Quanto a representação do braille por miçangas, a Figura 17 apresenta a distribuição do uso desse elemento em conformidade com as cores estabelecidas no produto. Cada representação contida no mapa está alinhada com a cor da miçanga na legenda, além de apresentar relevo significativo para leitura, pode-se destacar o uso de as cores sendo associadas a cada feição.



Figura 17 – Representação do Sistema Braille escrito por miçangas



Fonte: Autoria própria (2021).

Dado o exposto, os resultados elaborados no presente trabalho são tidos com a finalidade de proporcionar metodologias e canais para a viabilização de acesso ao ensino e aprendizagem, além de fomentar políticas públicas inclusivas asseguradas por vieses jurídicos, para as pessoas cegas e com baixa visão. Assim, se faz uso de novas metodologias que aqui são representados pelos mapas táteis. A partir disso, deve-se ater às aplicações desses produtos, os quais não foram testados, a fim de diagnosticar qual representação tátil se teve mais dificuldade e facilidade, qual a representação de Braille foi mais entendível dentre as propostas apresentadas e evoluir a proposta desta pesquisa como base sólida de uma cartografia acessível e inclusiva.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo resultou na visualização de uma face da educação inclusiva e a demanda que expressa uma realidade de configuração estudantil em âmbitos escolares em que a cartografia tátil pode ser inserida como recurso para posterior aplicabilidade. Em base desses princípios, ainda pouco explorados como ferramentas psicopedagógicas no ensino, mostra-se a ampliação de processos considerados imprescindíveis na produção da socialização do público-alvo e orienta para uma resolução além do entendimento, mas do atendimento dessas pessoas em espaços escolares utilizando de bases sociointerativas para a promoção do bem comum.

Para tanto, os produtos voltados para as bases educacionais passam a fomentar uma reacionária fundamentação de que estes, por meio do emprego da inclusão de maneira transversal, caracterizam um auxílio significativo nas definições que enquadram o protótipo sucessivo da elaboração de mapas táteis como intuito principal deste trabalho. Além de que a propiciação de cunhos sociointeracionistas perpassam as barreiras e possibilitam o aumento de estímulo, contato e acesso em ambientes educacionais.

Todas essas discussões pontuadas neste estudo elencam para a importância de se elaborar recursos táteis como sinônimo de inclusão dentro da política de atendimento especializado além do entendimento das representações geográficas e localização. Além disso, materializa de forma lúdica os canais de interação do público convertido ao saber de fenômenos que são acessíveis.

Logo, esses produtos cartográficos elaborados se mostram como instrumentos de uso diário para todo o público-alvo, relacionando a integridade moral e humana das pessoas que ainda padecem da inclusão na “era da informação”. Com o misto poderio desses canais, a materialização de informações releva o quanto a sociedade precisa, ainda, se aprofundar em aspectos

relacionados à Educação Inclusiva auxiliada com uma cartografia sociointeracionista.

# Social interactionist cartography as a playful process in the elaboration of tactile maps: an inclusive viewpoint from an engineering perspective

## ABSTRACT

The indispensability of educational products related to inclusive education, on a national level, is still a factor that needs important discussions. Instrumental resources such as tactile maps may represent the materialization as moderating channels of displacement in public properties and may also be used as educational methods related to the representation of geographic aspects. In view of this context, this study presents the production of inclusive cartographic products that can be read and used by blind and low vision people by means of touch using the basis of a social-interactionist cartography that links playfulness with development and interaction. The results of the tactile cartography can be encompassed as Assistive and Inclusive Technology resources for collaborating in the promotion of education and adding to the intellectual aptitude. The methodology adopted concerns cartography as a need to be inclusive, contemplating multisensorial and multicultural approaches and perspectives, having maps as accessible instruments for all people respecting equal rights and valuing social, ethnic or cultural differences, including individuals with physical, cognitive or sensorial disabilities. The results obtained permeate the preparation of educational products in scales of colors and textures determining the need for this material as a practical educational psychopedagogical fostering of inclusion.

**KEYWORDS:** Instrumental resources. Assistive and Inclusive Technology. Psychopedagogical support.

## REFERÊNCIAS

A FORMAÇÃO DOS CONTINENTES. IBGE atlas escolar, 2021. Disponível em: <https://atlasescolar.ibge.gov.br/a-terra/formacao-dos-continentes>. Acesso: 14 set. 2021.

ALMEIDA, L. C. de; LOCH, R. E. N. Mapa tátil: passaporte para a inclusão. **Extensio – Revista Eletrônica de Extensão**, n.3, 2005.

AMARAL, M. B. Breve histórico da educação inclusiva e algumas políticas de inclusão: um olhar para as escolas em Juiz de Fora. **Revista Eletrônica da Faculdade Metodista Granbery**, n. 16, 2014.

ARAÚJO, N. S.; CUNHA, A. A.; FERNANDES, V. O. Mapas táteis para inclusão e localização de pessoas com deficiência visual no espaço universitário. Recife - PE. Anais do VI Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 24 – 25 de agosto, 2016.

ARAÚJO, N. S.; CUNHA, A. A.; FERNANDES, V. O. Mapas táteis para inclusão e localização de pessoas com deficiência visual no espaço universitário. Recife - PE. Anais do VI Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, **Anais [...]**. 24 – 25 de agosto, 2016.

BRASIL RELEVO. Geomapas, 2021. Disponível em: <http://www.geomapas.com.br/nossos-produtos/brasil-relevo-317-esc.07.html>. Acesso: 15 set. 2021.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF. Presidência da República, 2016.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência.

BRASIL. Ministério da Educação. Planejando a Próxima Década. Conhecendo as 20 Metas do Plano Nacional de Educação. Ministério da Educação/Secretaria de Articulação com os Sistemas de Ensino (MEC/Sase): Brasília, DF., 2014.

BREITENBACH, F. V.; HONNEF, C.; COSTAS, F. A. T. Educação inclusiva: as implicações das traduções e das interpretações da Declaração de Salamanca no Brasil. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v.24, n. 90, p. 359-379, abr./jun. 2016. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362016000200005>

CRUZ, P. et al. Anuário Brasileiro da Educação Básica: 2019. Todos pela educação, Editora Moderna, 2019, São Paulo.

DE OLIVEIRA, J. De J. A. B.; DE MELO, J. C. Sistema Braille no processo de ensino-aprendizagem das pessoas com deficiência visual: da Educação Infantil ao Ensino Superior. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 04, Ed. 10, Vol. 13, pp. 63-73. Outubro de 2019.

DIA A DIA EDUCAÇÃO. Secretaria de Educação do Paraná, 2021. Disponível: <http://www.geografia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=315&evento=5>. Acesso: 09 set. 2021.

FERRARI, M. A. L. D.; SEKKEL, M. C. Educação Inclusiva no Ensino Superior: Um Novo Desafio. **Psicologia ciência e profissão**, 2007, 27 (4), 636-647. <https://doi.org/10.1590/S1414-98932007000400006>

FREITAS, M. I. C. Cartografia escolar e inclusiva: construindo pontes entre a universidade, a escola e a comunidade. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 7, n. 13, p. 135-157, jan./jun., 2017. <https://doi.org/10.46789/edugeo.v7i13.490>

GABRILLI, M. LBI: Lei Brasileira de Inclusão. São Paulo, 2016.

GOTTI, A. Inclusão na Educação: quais os desafios para realmente atender pessoas com deficiência. Nova escola. Setembro de 2019. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/18275/inclusao-na-educacao-quais-os-desafios-para-realmente-atender-pessoas-com-deficiencia>. Acesso: 17 abr. 2021.

Instituto Nacional de Meteorologia. INMET, 2021. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/noticias/ciclone-extratropical-de-forte-intensidade-com-chuvas-e-ventos-fortes-atingir%3%A1-o-rio-grande-do-sul-nos-dias-03-e-04-de-fevereiro>. Acesso: 17 set. 2021.

KASSAR, M. C. M. Educação especial na perspectiva da educação inclusiva: desafios da implantação de uma política nacional. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 41, p. 61-79, jul./set. 2011. Editora UFPR.

LIMA, M. M. M. et al. Proposta inovadora na aprendizagem da teoria da Tectônica de Placas no Museu de Oceanografia de Serra Talhada, Pernambuco. **TERRÆ DIDÁTICA** 10-2:140-150, 2014.

LOCH, R. N. Cartografia tátil: mapas para deficientes visuais. Portal da Cartografia. Londrina, v.1, n.1, maio/ago., p.35 – 58, 2008.

MAGALHÃES, L. Biomas Brasileiros – Toda Matéria, 2021. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/biomas-brasileiros/>. Acesso: 09 set. 2021.

MAPA DE VEGETAÇÃO DO BRASIL. Ecoteca Digital – Terra Brasilis (IBGE), 2004. Disponível: <https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/index.php/estantes/mapas/539-mapa-de-vegetacao-do-brasil>. Acesso: 14 set. 2021.

MIRANDA, E. M. Inovações introduzidas pela lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (lei nº 13.146/2015). Jus.com.br. Março, 2016.

MORALES, R. S. et al. Contribuições do sociointeracionismo para a aprendizagem de um idioma em plataformas digitais. **Texto livre: Linguagem e tecnologia**. Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p. 148-160, jul.-dez. 2016. <https://doi.org/10.17851/1983-3652.9.2.148-160>

NASCIMENTO, A. L. C. Educação Inclusiva no RENAFOR: nova formação docente para a reconfiguração da prática pedagógica. Universidade Federal Rural da Amazônia. Edufra: Editora, Belém, 2014.

PORFÍRIO, F. "Inclusão social"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/educacao/inclusao-social.htm>. Acesso: 12 jul. 2021.

REIS, J. Museu Catavento promove exposição inclusiva. Portal Acesse, 2017. Disponível em: <https://www.portalacesse.com/museu-catavento-promove-exposicao-inclusiva/>. Acesso: 09 set. 2021.

RODRIGUES, L. O que é Educação Inclusiva? Um passo a passo para a inclusão escolar. Instituto Itard Cursos de Educação Especial, 2017. Disponível: <https://institutoitard.com.br/o-que-e-educacao-inclusiva-um-passo-a-passo-para-a-inclusao-escolar/#:~:text=A%20inclus%C3%A3o%20prev%C3%AA%20a%20inser%C3%A7%C3%A3o,fazer%20parte%20da%20escola%20comum>. Acesso: 12 jul. 2021.

SILVA, P. A. da; VENTORINI, S. E.; CARVALHO, L. H. V.V.; ROCHA, P. H. Cartografia tátil: elaboração de material didático como apoio ao ensino/aprendizagem de geografia. Anais do I Simpósio Mineiro de Geografia. **Anais [...]**. Minas Gerais: Alfândegas, maio 2014. <https://doi.org/10.15210/gm.v1i2.6330>

Sistema Braille. ADEVA, Associação de Deficientes Visuais e Amigos – ADEVA. Disponível em: <https://www.adeva.org.br/braille.php>. Acesso: 10 fev. 2021.

**Recebido:** 16 jul. 2021

**Aprovado:** 20 out. 2022

**DOI:** 10.3895/rbgeo.v10n3.14521

**Como citar:** FERREIRA, Lucas Daniel Noronha; CALDEIRA, Mayara Cobacho Ortega; CALDEIRA, Carlos Rodrigo Tanajura. A cartografia sociointeracionista como processo lúdico na elaboração de mapas táteis: ótica inclusiva no viés da engenharia. **R. bras. Geom.**, Curitiba, v. 10, n. 3, p. 157-179, jul./set. 2022. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbgeo>>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

Lucas Daniel Noronha Ferreira

Rua Emil Dax, 427-A, CEP: 68795-000, Centro: Benevides – Pará – Brasil.

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

