

ENSINO DE GEOGRAFIA E TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: PROPOSIÇÃO DE MATERIAL 3D

Silvana de Sousa Silva¹ - Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-7957-6456>

Elane do Socorro Oliveira da Silva² - Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-8778-938X>

¹ Instituto Federal do Pará - IFPA, Marabá, Pará, Brasil*

² Universidade do Estado do Pará - UEPA, Belém, Pará, Brasil**

Artigo recebido em 08/12/2022 e aceito em 29/03/2023

RESUMO

Pensar o ensino de Geografia no debate sobre a inclusão em contexto escolar do aluno com o Transtorno do Espectro Autista, constitui exercício que deve englobar as análises sobre as perspectivas para a adaptação de recursos didáticos. Dessa forma, o artigo apresenta resultados de pesquisa que possuiu como objetivo produzir recurso didático não convencional em impressora 3D, voltado para o ensino de Geografia em contextos com o TEA. A pesquisa utilizou abordagem qualitativa, mediada pelos procedimentos de levantamento e a sistematização de referencial teórico em associação com a delimitação dos temas em Geomorfologia e Cartografia, visando a elaboração dos recursos didáticos não convencionais com o uso da impressão 3D. Concluiu-se que os recursos didáticos elaborados, constituem alternativa de material para trabalho com os temas da Geografia com o aluno com TEA, utilizando elementos da ludicidade, com a oportunidade de constituição de reforçadores aos recursos didáticos utilizados em sala de aula.

Palavras-chave: Ensino de Geografia; inclusão; recursos didáticos 3D; Transtorno do Espectro Autista.

* Doutora em Geografia Humana (USP), Mestre em Geografia (UFPI), Especialista em Transtorno do Espectro Autista: Intervenções Multidisciplinares em Contextos Intersetoriais (UEPA), professora do Instituto Federal do Pará (IFPA). E-mail: syllsousa@hotmail.com.

** Doutoranda no Programa de Pós Graduação em Serviço Social/UFPA; Mestre em Serviço Social pela Universidade Federal do Pará; Graduada em Serviço Social pela Universidade Federal do Pará (2004) e Pedagogia pela Universidade do Estado do Pará (2000). Assistente Social do Centro Especializado em Reabilitação Física e Intelectual da UEPA. E-mail: elanedossorrosilva@gmail.com.

TEACHING GEOGRAPHY AND AUTISM SPECTRUM DISORDER: 3D MATERIAL PROPOSAL

ABSTRACT

To think the teaching of Geography in the debate about the inclusion of students with autism spectrum disorder in the school context is an exercise that should include analyzes about the perspectives for adapting teaching resources. In this way, the article presents research results that aimed to produce an unconventional didactic resource in a 3D printer, aimed at teaching Geography in contexts with ASD. The research used a qualitative approach, mediated by survey procedures and the systematization of the theoretical framework in association with the delimitation of themes in Geomorphology and Cartography, aiming at the elaboration of non-conventional didactic resources with the use of 3D printing. It was concluded that the elaborated didactic resources constitute an alternative material for working with Geography themes with the student with ASD, using elements of playfulness, with the opportunity to constitute reinforcers to the didactic resources used in the classroom.

Keywords: Teaching of Geography. Inclusion. 3D Didactic Resources. Autistic Spectrum Disorder.

ENSEÑANZA DE GEOGRAFÍA Y TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA: PROPUESTA DE MATERIAL 3D

RESUMEN

Pensar la enseñanza de la Geografía en el debate sobre la inclusión de alumnos con Trastorno del Espectro Autista en el contexto escolar es un ejercicio que debe incluir análisis sobre las perspectivas de adecuación de los recursos didácticos. De esta forma, el artículo presenta los resultados de una investigación que tuvo como objetivo producir un recurso didáctico no convencional en una impresora 3D, destinado a la enseñanza de la Geografía en contextos con TEA. La investigación utilizó un enfoque cualitativo, mediado por procedimientos de encuesta y la sistematización del referencial teórico en asociación con la delimitación de temas en Geomorfología y Cartografía, visando la elaboración de recursos didácticos no convencionales con el uso de la impresión 3D. Se concluyó que los recursos didácticos elaborados constituyen un material alternativo para trabajar temas de Geografía con el alumno con TEA, utilizando elementos de lúdica, con la oportunidad de constituir reforzadores a los recursos didácticos utilizados en el aula.

Palabras clave: Enseñanza de la Geografía. Inclusión. Recursos Didácticos 3D. Trastorno del Espectro Autista.

INTRODUÇÃO

Pensar o ensino de Geografia, na conjuntura da educação escolar inclusiva destacando o trabalho com alunos com o Transtorno do Espectro Autista (TEA), perpassa inicialmente pela reflexão acerca das características do transtorno. Assim, Weizenmann; Pezzi; Zanon (2020) observam que o padrão comportamental e cognitivo das pessoas com TEA possui extensa variabilidade de características associadas à existência de um espectro de condições, compostos por déficits persistentes na comunicação e na interação social em múltiplos contextos, associados a padrões restritos e repetitivos de comportamento. Esses aspectos implicam na coexistência de desafios específicos no manejo com o aluno com TEA e com os demais alunos da turma.

Quando considerado o TEA, em associação com as reflexões sobre o ensino de Geografia, destacam-se as demandas relacionadas às abordagens acerca dos limites e as possibilidades para a prática docente, visando a aprendizagem geográfica em associação com as leituras sobre o ensino e a aprendizagem da Geografia em contextos com o TEA.

Do exposto, a justificativa para a pesquisa surgiu no desenvolvimento do curso de Pós-graduação intitulado “Transtorno do Espectro Autista: Intervenções Multidisciplinares em Contextos Intersetoriais”, ofertado pela Universidade do Estado do Pará (UEPA), e as inquietações teóricas e metodológicas acerca dos desafios que compõem a prática docente no trabalho cotidiano com alunos com TEA, em associação com reflexões sobre as competências e habilidades que integram o ensino-aprendizagem em Geografia. Esse momento inicial, convergiu para a busca pela elaboração e proposição de recurso didático não convencional, com enfoque para a Geografia, considerando a busca pela contribuição na construção de produção acadêmica voltada para o tema gerador.

Como recorte analítico para o artigo, diante da diversidade de características de cada Instituição educacional, foram delimitadas as leituras sobre a inclusão escolar do aluno com deficiência no âmbito da oferta do Ensino Médio Integrado, nos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia (IFs), os quais possibilitam a articulação entre o currículo do Ensino Médio e a Educação Profissional.

Diante do exposto, o artigo apresenta considerações sobre a elaboração de recurso didático não convencional para o ensino de Geografia, a partir do uso de materiais existentes no cotidiano da prática docente no Instituto Federal do Pará (IFPA), como subsídio para as ponderações sobre a importância de recursos que constituam material integrante do Núcleo de Apoio às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE) do IFPA, campus Marabá Industrial (CMI). Dessa forma, constituiu objetivo para a pesquisa, produzir recurso didático não convencional em impressora 3D, voltado para o ensino de Geografia em contextos com o TEA.

Os procedimentos metodológicos foram compostos por pesquisa qualitativa de natureza básica, integrada por levantamento bibliográfico e elaboração de produto educacional voltado para a busca pela composição sugestões, que consideram as particularidades dos materiais já citados na literatura para o ensino e aprendizagem com o TEA, como exemplo das pistas visuais.

Nessa tarefa, o levantamento e a sistematização de referencial teórico, foi integrado pelas análises sobre os temas geradores da pesquisa, composto pela delimitação de Geomorfologia e Cartografia, que compõem conteúdos frequentemente trabalhados com o auxílio de imagens, vídeos ou animações gráficas, para ilustração dos processos espaciais. Visando a elaboração do recurso não convencional, foram delineados previamente os conteúdos do ensino de Geografia, compreendendo as habilidades previstas na Base Nacional Curricular Comum (BNCC-2018), examinando a determinação de temas que possibilitariam o uso de recursos ilustrativos em impressão 3D.

A elaboração do material compreendeu o uso de impressora 3D, empregando polímero termoplástico com filamento *Acrilonitrila Butadieno Estireno* (ABS). A definição do uso da impressora, considerou as observações de Raabe e Gomes (2018, p. 13) ao ressaltarem que “a impressora 3D é bastante utilizada para prototipagens rápidas, pois é possível criar um objeto tridimensional a partir de um modelo criado em softwares de modelagem 3D”.

Para a estruturação dos recursos voltados para os temas selecionados, foram realizados levantamentos de modelos já disponibilizados em base de dados gratuitas, que fornecem modelos para impressão 3D para fins educacionais, destacando-se os sites Thingiverse, Myminifactory e Cults3d.com.

A proposta de produção dos materiais, observou as características de materiais já existentes os quais, compreendendo as particularidades de cada um, apontam para o papel do

uso de recursos no processo de construção de aprendizagem em contexto do TEA, como exemplo dos recursos multifuncionais utilizando imagens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com vistas a situar o debate sobre os recursos didáticos não convencionais para o TEA e o ensino de Geografia, destaca-se o diálogo sobre a inclusão no contexto escolar, com ênfase para os Institutos Federais, relacionando-se esse debate com a apresentação das ponderações sobre o recurso didático produzido em impressão 3D.

Abordagens sobre o ensino-aprendizagem, escola inclusiva e os Institutos Federais

Na pesquisa dos debates sobre a inclusão escolar, verifica-se com Baptista (2019) que houve um processo de intensificação das diretrizes que ressaltavam a demanda pela escolarização dos alunos com deficiência, especialmente quando considerada a primeira década do novo milênio que foi integrada pelo reconhecimento da demanda pela valorização do ensino comum no Brasil, marcado, entre outros pela busca da escolarização como direito. No entanto, é possível afirmar que o debate sobre a escolarização dos alunos com deficiência como direito, constitui uma política pública que apresentou momentos de rupturas e continuidades desde os anos de 1970.

Na construção de uma síntese da trajetória das discussões sobre a inclusão no Brasil, Heredero (2010), retoma as contribuições na Constituição Brasileira de 1988, com os apontamentos sobre a educação como direito de todos, em associação com o dever do Estado e da família e a participação da sociedade. Nessa proposta, verifica-se que o direito seria estendido à totalidade, desconsiderando elementos como as condições físicas, sociais e mentais.

Ademais, no debate sobre a inclusão é possível verificar que apesar dos entraves, o aparato legal vem apresentando alterações que refletem a composição de respostas resultantes da ação dos movimentos coletivos que atuam nas reivindicações pelos direitos, indicando a configuração de caminhos para o tensionamento e luta (PERTILE E MORI, 2018). No entanto, diante da coexistência de múltiplos contextos, retoma-se Heredero (2010), para quem, na prática, a inclusão ainda carece de efetivação em diversas realidades, demandando, por exemplo

as adaptações curriculares que considerem as metodologias, os novos agrupamentos de disciplinas, entre outros.

Adotando como recorte as discussões acerca da inclusão escolar nos IF's, tem-se as diversas possibilidades de verificações, entre elas o resgate de argumentações que englobam a interrelação com o mundo do trabalho. Corroborando com esse pensamento, Pertile e Mori (2018), salientam que a educação e a formação para o trabalho constituem dois campos que assumiram relevância ao longo das argumentações sobre a inclusão da pessoa com deficiência, e que durante vários anos foram negligenciadas. Além disso, a análise sobre a educação profissional na perspectiva inclusiva, resgata o debate sobre os conflitos que inserem a pessoa com deficiência no universo de estigmas que concorrem para a associação com a improdutividade.

Apesar dos avanços na busca pela inclusão escolar, os estudos revelam as dificuldades para a obtenção de dados sistematizados, acerca do aluno com deficiência na Rede Federal de Ensino, os quais possibilitariam a abordagem dos mecanismos de acompanhamento e intervenções. Ilustrando a observação, têm-se as análises sobre o processo de matrícula de alunos com deficiência nos Institutos Federais, cujos levantamentos realizados por autores como Oliveira e Delou (2021) apontam para a inconsistência de dados, que propiciariam a efetivação de recenseamento na Educação Profissional. Essas dificuldades estão associadas à inexistência de dados organizados, quando comparado com as modalidades de Ensino Regular e a Educação Básica e Superior.

Reiterando as observações supramencionadas, a pesquisa efetuada por Oliveira e Delou (2021) junto aos IFs, demonstrou o predomínio da ausência de um sistema de gerenciamento de dados acadêmicos voltado para a identificação dos estudantes público-alvo da Educação Especial. Soma-se a esse fato, as características apresentadas pelas instituições pesquisadas, que possuíam formatos diferenciados para apresentação dos dados, e dificuldades de sistematização entre as instituições.

Atentando para as características descritas, as quais revelam as dificuldades associadas a sistematização de dados para a interpretação da realidade da pessoa com deficiência, a leitura sobre os processos que se configuram no âmbito dos IF's, no debate sobre a inclusão do aluno com deficiência em uma perspectiva qualitativa, aponta para a análise sobre as ações que envolvem a implantação e funcionamento dos NAPNES.

Ao descrever a trajetória de implantação dos NAPNEs, Silva (2020, p. 93) observa que as políticas voltadas para a Educação Profissional estavam associadas às ações desenvolvidas no âmbito do Programa TecNep, lançado nos anos 2000, e que consistiu em Programa para a Educação, Tecnologia e Profissionalização das Pessoas com Necessidades Especiais- (Terminologia utilizada pelo Programa TecNep nos anos 2000), como resultado das proposições realizadas pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) e pela Secretaria de Educação Especial (SEESP), com ações voltadas para a promoção da educação inclusiva.

Nos anos recentes, Pertile e Mori (2018), observam que o papel do NAPNE constantemente está associado ao processo de divulgação da cultura inclusiva e de assessoramento à Direção Geral dos Campi. No entanto, frequentemente não são realizadas ações para intervenções nas questões da aprendizagem que demandam adequações no ensino, compostas, por exemplo, por intervenções pedagógicas e organizações didáticas.

Essa realidade, converge para as considerações acerca da inclusão escolar quando pensados os alunos com TEA, pois como revelam Teixeira, et.al (2015), a busca pela inclusão adequada às demandas dos alunos, percorre a construção de compreensão das características no âmbito familiar e escolar acerca da condição médica primária com o respectivo diagnóstico do aluno, em conjunto com o reconhecimento das habilidades cognitivas, o repertório comportamental e o funcionamento sócio adaptativo.

No entanto, ao efetuar leitura sobre a realidade da inclusão dos alunos com TEA no ensino regular, Serra (2018) afirma que esse espaço tem representado lugar de conflitos, compostos pelos desafios cotidianos que incorporam questões como a recusa da matrícula nas escolas, dúvidas dos responsáveis sobre o processo pedagógico dos filhos, os profissionais da educação que não consideram estar preparados para atuar no contexto das deficiências, entre outros. Gerando demandas como a ressignificação do currículo, escolhas dos conteúdos e análise do debate sobre a inclusão no projeto político pedagógico da Instituição.

Desse modo, é possível inferir que a inclusão escolar do aluno com TEA é um desafio que envolve as dimensões científica, escolar, social e humana, e que se insere nas dificuldades práticas da efetivação de uma inclusão escolar da pessoa com deficiência. Logo, o conjunto das dificuldades que se impõem deve ser trabalhado a partir das considerações das evidências científicas, com vistas à otimização dos recursos do Estado e a maximização do

desenvolvimento humano dos estudantes, buscando a utilização das estratégias que proporcionem maior eficiência.

Reflexões sobre o ensino de Geografia e o trabalho com o TEA

O processo de ensino-aprendizagem de Geografia, é integrado por um agrupamento de orientações e desafios que consideram a busca pela compreensão sobre a produção do espaço, mediada por conhecimentos diversos que exigem, a constituição de elementos para a mediação didática nas práticas cotidianas escolares. Nessa perspectiva, Cavalcanti (2008, p.25) defende que “a estruturação da geografia escolar é realizada e praticada em última instância pelo professor dessa matéria, em seu exercício profissional cotidiano [...]”.

Pensando na perspectiva do papel exercido pelos diferentes agentes que integram a esfera escolar, Cavalcanti (2006) defende que os alunos devem ser compreendidos como sujeitos do conhecimento, pensando os cenários que integram a vivência destes.

Nessa caracterização, Bordini e Bruni (2014) apontam o TEA como sendo constituído por transtornos complexos que permanecem ao longo da vida. Além disso, são verificadas alterações no neurodesenvolvimento, gerando quadros que apresentam diferenciações nos níveis de dificuldades associados às características sobre o grau de comprometimento e os prejuízos nas práticas de interação social, no comportamento e na comunicação entre os sujeitos. Nesse momento, evidencia-se o termo “espectro”, o qual possibilita a construção de entendimento sobre a existência da variabilidade de características entre os casos.

Quando examinado o TEA e a condição de espectro, tem-se a existência de comportamentos repetitivos e restritos que podem ser manifestados através de estereotípias e repetições nos movimentos motores, mas também, no uso de objetos e na fala, nos interesses restritos, nas rotinas e na hipo ou hipersensibilidade sensoriais. Soma-se a possibilidade de existência de alterações nos atos de comunicação verbal e não verbais, na reciprocidade socioemocional e no estabelecimento e manutenção de relacionamentos (APA, 2013).

Perante o exposto, as análises sobre o papel do ensino de Geografia na busca pela inclusão escolar, evidenciam inicialmente que esse debate está diretamente relacionado com as diretrizes que compõem a Geografia, observando que esta se constitui como um campo do conhecimento que abrange a busca pela formação de cidadãos que reconhecem a representação

no espaço, envolvendo, entre outros, a promoção de reflexões sobre as desigualdades sociais (RIBEIRO, MACHADO, 2016).

Essas colocações auxiliam a fundamentação das experiências desenvolvidas para o ensino de Geografia, pois apresentam características que compõem a prática docente, como iniciativas que possibilitam despertar a atenção dos discentes, envolvendo-os nas atividades não apenas como sujeitos passivos, mas também, como agentes ativos que contribuem para a construção do processo de ensino-aprendizagem, auxiliando o desenvolvimento de aprendizagens significativas para a vida cotidiana.

As leituras sobre a construção do conhecimento geográfico, no âmbito do Ensino Médio, envolvem o processo delimitações das competências e habilidades previstas para a disciplina na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), quadro 1, no âmbito das Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, em associação com a organização dos conteúdos previstos dos Projetos Pedagógicos de Curso, adotados no CMI.

Quadro 1: Competências habilidades para os temas de impressão 3D

COMPETÊNCIA	HABILIDADE	TEMAS GERADORES DELIMITADOS
COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1 Analisar processos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais nos âmbitos local, regional, nacional e mundial em diferentes tempos, a partir de procedimentos epistemológicos e científicos, de modo a compreender e posicionar-se criticamente com relação a esses processos e às possíveis relações entre eles.	(EM13CHS106) Utilizar as linguagens cartográfica, gráfica e iconográfica e de diferentes gêneros textuais e as tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.	Cartografia Geomorfologia
COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2 Analisar a formação de territórios e fronteiras em diferentes tempos e espaços, mediante a compreensão dos processos sociais, políticos, econômicos e culturais geradores de conflito e negociação, desigualdade e igualdade, exclusão e inclusão e de situações que envolvam o exercício arbitrário do poder.	(EM13CHS206) Compreender e aplicar os princípios de localização, distribuição, ordem, extensão, conexão, entre outros, relacionados com o raciocínio geográfico, na análise da ocupação humana e da produção do espaço em diferentes tempos.	Cartografia

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2018.

O Quadro 1 apresenta os temas que subsidiaram a produção do produto educacional. Ponderando-se o objetivo da pesquisa, ressalta-se na composição do quadro a Cartografia e a Geomorfologia e as demandas integradas pela abordagem da linguagem iconográfica, da produção do espaço e dos instrumentos de comunicação, os quais podem ser adaptados à realidade apresentada pelo aluno. No entanto, apesar das delimitações, salienta-se que o material produzido deve compreender a variabilidade de características produzidas pelo espectro, e adaptado à realidade do aluno.

Nesse cenário, a próxima seção apresenta as reflexões sobre as competências e as habilidades detalhadas no quadro, em associação com o desenvolvimento do produto educacional.

Ensino de Geografia e recursos didáticos não convencionais: proposições para atividades com o TEA

O trabalho com o ensino de Geografia, envolve atividades que englobam a associação entre a teoria e as atividades que constituam alternativas aos recursos didáticos utilizados cotidianamente, a exemplo do livro didático.

Nas leituras sobre o uso desses recursos, e adotando a terminologia “materiais curriculares” ou “materiais de desenvolvimento curricular”, Zabala (2010) afirma que estes materiais constituem instrumentos capazes de produzir referências e critérios para tomar decisões no processo de planejamento, e nas intervenções na dinâmica de ensino/aprendizagem e em sua avaliação.

Nesse panorama, os materiais curriculares seriam os “meios que ajudam os professores a responder aos problemas concretos que as diferentes fases dos processos de planejamento, execução e avaliação lhes apresentam” (ZABALA, 2010, P. 168). Ainda na leitura sobre os recursos didáticos no ensino de Geografia, Silva (2011) adota a terminologia “recursos didáticos não convencionais” ressaltando que o uso desses recursos possibilita a aproximação de conhecimentos no âmbito do cotidiano dos estudantes, tornando a disciplina mais dinâmica.

Nessa proposta, frequentemente são utilizados recursos como vídeo, filmes, charges, história em quadrinho e jogos, como materiais que auxiliam o processo de ensino aprendizagem, sobressaindo-se, por exemplo, a necessidade de consideração acerca das características dos

discentes com os quais as atividades serão desenvolvidas, tais como o ano letivo, ou ainda as demandas específicas dos discentes que compõem a sala de aula.

No universo da produção de recursos não convencionais para o ensino de Geografia, com ênfase para a produção de materiais voltados para os trabalhos com alunos com TEA, ressalta-se as análises sobre as possibilidades apresentadas pela impressão 3D, como ação voltada para a construção de materiais acessíveis, orientados, por exemplo, para as práticas com a construção de representações das características dos processos espaciais, a partir da busca pela transformação do abstrato para o concreto.

Segundo Soares e Fonseca de Campos (2018), a impressão 3D integra as tecnologias de fabricação digital, as quais incluem ainda as ferramentas voltadas para a composição de modelos tridimensionais, como as fresadoras CNC e as cortadoras a *laser*. Além disso, os materiais produzidos, podem compor alternativa para a elaboração de materiais que já são confeccionados com o uso de outros recursos, considerando, por exemplo, a disponibilidade de instrumentos no lócus de trabalho, e aspectos como a durabilidade dos materiais produzidos na impressora 3D.

Partindo das reflexões acima, a produção de materiais em impressora 3D, delineou os temas de Geomorfologia e Cartografia, com a impressão de recursos não convencionais, compostos pela elaboração de formas que frequentemente são trabalhadas com mediação de imagens, e em alguns casos com ilustrações em livro didático. Do exposto, os recursos em impressão 3D, oportunizam a materialização a informação, como subsídio para auxiliar o processo de construção dos conhecimentos geográficos.

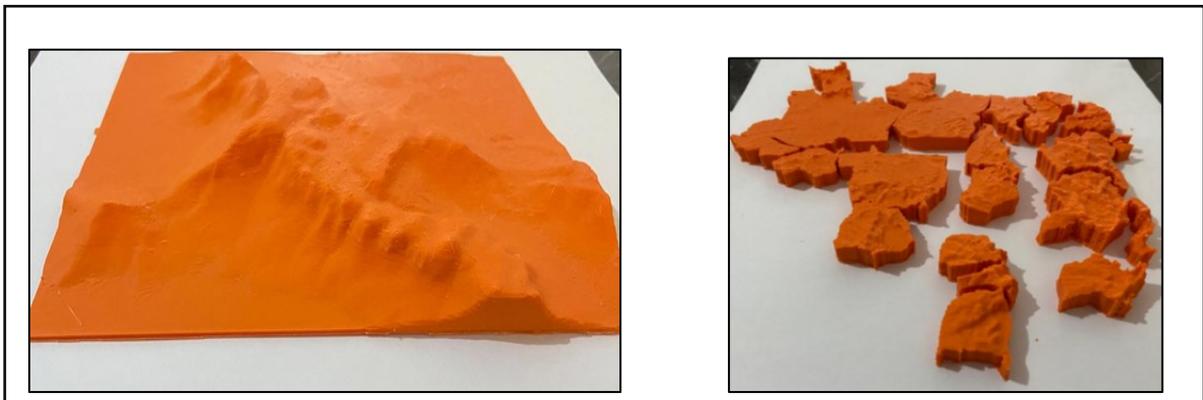
Nessa proposta, os materiais preparados seguem as características apresentadas abaixo:

Figura 1: Mosaico de Fotografias Cartografia- a) Brasil-Regiões b) América do Sul c) Planisfério-quebra cabeças.



Fonte: as autoras, 2022

Figura 2: Mosaico de Fotografias Geomorfologia- a) Formas do relevo-chapadas b) Brasil em relevo



Fonte: as autoras, 2022

Nascimento (2020), assevera que além da identificação dos aspectos que versam sobre o papel dos conhecimentos geográficos para os alunos com TEA, faz-se necessário trabalhar os conteúdos que envolvem as categorias geográficas, buscando a construção de uma aprendizagem realista, experimental e funcional.

Partindo das indicações da autora supramencionada, constrói-se a reflexão acerca do uso dos recursos não convencionais em impressão 3D, como somativo ao roteiro de atividades desenvolvidas em sala de aula. Desse modo, os recursos 3D oportunizam o uso de recursos visuais em associação com a adaptação de atividades que buscam ultrapassar as aulas teóricas, com a adoção de recursos que permitam a ilustração dos processos espaciais, nesse momento, ressalta-se a necessidade de considerar o ritmo de desenvolvimento de cada aluno, além dos conhecimentos prévios e a sua condição espectral.

O recurso tridimensional na discussão, circunscrita ao TEA, pode contribuir para as ações orientadas para a atenção visual, englobando aspectos sensoriais e a possibilidade de minimização do ruído e do brilho, quando considerado o recurso do polímero ABS, em comparação com recursos já utilizados para a confecção de materiais destinados para o desenvolvimento de atividades com o TEA. Além do mais, o uso do recurso 3D, também constitui oportunidade para a realização de práticas destinadas para o trabalho com alunos com TEA que possuem deficiências múltiplas, facilitando, por exemplo, o uso do tato para o reconhecimento das formas, que frequentemente são apresentadas em sala mediante teoria ou imagens.

Observa-se ainda a possibilidade, de que reconhecida a condição espectral, o aluno com TEA possa ser inserido como agente no processo de organização e impressão do material 3D, permitindo a aproximação dos debates sobre a construção do conhecimento, mas também, dos objetivos previstos para a educação profissional e tecnológica no âmbito dos IF's. A sugestão se apoia similarmente, na oportunidade de execução da atividade no cenário dos projetos de pesquisa e/ou extensão, previstos pela Instituição.

Ainda nessa discussão, Larceda (2021), observa que o processo de escolarização de pessoas com TEA, envolve uma amplitude de ações, que não integra uma tarefa com resolução pautada apenas na boa vontade e uma atitude inclusionista. Tem-se a necessidade de ir além, envolvendo os meios para que o indivíduo atinja sua plena potencialidade, logo, torna-se fundamental a oferta de apoios diferenciados que considerem as características individuais de cada pessoa. Essa reflexão é corroborada por Nascimento (2020, p. 43), que ao trabalhar com o Ensino de Geografia, observa que

[...] não basta somente reconhecer e identificar os vários aspectos referentes à relevância dos saberes geográficos para os alunos com autismo, é necessário

também saber trabalhar com eles os conteúdos e as atividades práticas relacionadas às categorias geográficas, de modo que a aprendizagem tenha sentido realista, experimental e funcional, trazendo modificações na sua forma de se relaciona com o espaço”.

Desse modo, os materiais em impressão 3D oferecem a oportunidade de alternativa de reforço para as habilidades voltadas para os estímulos visuais mediadas pelo uso de figuras em composição 3D e alternativas para o desenvolvimento da abstração e do simbolismo mediado pelo uso do lúdico, combinado com a possibilidade de elaboração da materialidade para alguns conceitos, a exemplo do processo de erosão no curso dos rios, que podem ser trabalhados em conjunto com os recursos didáticos convencionalmente utilizados em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento teórico, em associação com o recurso didático não convencional produzido, permitiu o reconhecimento de que o processo de ensino-aprendizagem no contexto da inclusão escolar de alunos com TEA, nos Institutos Federais, apresenta desafios, quando pensadas as discussões sobre a inclusão escolar, abrangendo uma diversidade de realidades, conforme cada Instituição.

Pensando a proposta para a pesquisa, e o uso de materiais disponíveis no IFPA-CMI, ponderou-se a viabilidade de trabalho com a impressão 3D, como subsídio para a construção de recurso didático não convencional voltado para o ensino de Geografia, envolvendo as leituras sobre o uso de recursos multifuncionais, que utilizam, por exemplo, imagens. Dessa forma, considerando o objetivo previsto, constata-se a efetivação da elaboração dos recursos não convencionais, em impressora 3D.

Os materiais surgem como uma possibilidade de recurso, contemplando as habilidades previstas para o conhecimento geográfico na BNCC, entre elas o conhecimento espacial, contribuindo para a tarefa de delimitação dos conteúdos que apresentam funcionalidade, quando conhecido um diagnóstico acerca do comprometimento das atividades do aluno.

Além disso, pode constituir recurso que possibilita o auxílio à inclusão, quando o aluno demandar atividades de reforço do conteúdo abordado, seguindo procedimento complementar aos recursos como livro didáticos, integrando a sugestão de uso do material em sala de recursos.

O panorama para estudos futuros está integrado pela perspectiva de acompanhamento, envolvendo as habilidades delimitadas e os respectivos conteúdos ao longo do ano letivo, com vistas à avaliação e identificação do papel dos recursos didáticos não convencionais para as aulas de Geografia compreendendo as características de cada aluno, em associação com a supervisão das atividades desenvolvidas no âmbito o NAPNE.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-V)**. Arlington, VA: American Psychiatric Association, 2013.

BAPTISTA, Claudio Roberto. Política pública, Educação Especial e escolarização no Brasil. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 45, 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151797022019000100407&lng=en&nrm=iso. Acesso em 13 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BORDINI, Daniela; BRUNI, Ana Rita. Transtornos do Espectro autista. In: ESTANISLAU, Gustavo M.; BRESSAN, Rodrigues Affonseca. **Saúde Mental na Escola: o que os educadores devem saber**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014. p. 219-230.

CAVALCANTI, Lana de Souza. Ensino de geografia e diversidade: construção de conhecimentos geográficos escolares e atribuição de significados pelos diversos sujeitos do processo de ensino. In: CASTELLAR, Sonia (org.). **Educação geográfica: teorias e práticas docentes**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2006. p. 66-78.

CAVALCANTI, Lana de Souza. **A geografia escolar e a cidade: ensaios sobre o ensino da geografia para vida urbana cotidiana**. Campinas, SP: Papirus, 2008.

CULTS3D. **Mapa da América do Sul**. Disponível em: <https://cults3d.com/en/3d-model/various/south-america-map-puzzle>. Acesso em: 15 jan. 2022.

HEREDERO, Eladio Sebastian A escola inclusiva e estratégias para fazer frente a ela: as adaptações curriculares. **Acta Scientiarum Education**. Maringá, v. 32, n. 2, p. 193-208, 2010. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciEduc/article/view/9772>. Acesso em: 13 maio 2022.

LACERDA, Lucelmo. Parâmetros para a inclusão escolar da pessoa com autismo. In: SOUSA, Marlla Mendes de (org.). **Autismo: legislação, jurisprudência e políticas públicas**. Brasília: OAB Editora, 2021. p. 163-176.

MYMINIFACTORY. **Mapa do Brasil regiões.** Disponível em: <https://www.myminifactory.com/object/3d-print-regions-of-brazil-8858>. Acesso em: 15 jan. 2022.

NASCIMENTO, Francisca Samara Kizia Bezerra do. **Ajude-nos a compreender o espaço geográfico - manual pedagógico com orientações ao professor de aluno com autismo.** Dissertação (Mestrado Profissional em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Caicó-RN, 2020. 209f.: il.

OLIVEIRA, W. M. de; CARVALHO DELOU, C. M. Estudantes público-alvo da educação especial nos institutos federais: quem são? **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 10, n. 1, 2021. DOI: 10.35819/tear. v. 10. n. 1. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/4843>. Acesso em: 01 dez. 2021.

PERTILE, E. B., MORI, N. N. R. Institutos Federais de Educação: as discussões sobre a terminalidade específica e a necessidade do atendimento educacional especializado. **Teoria e Prática Da Educação**, 2018. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/TeorPratEduc/article/view/45228>. Acesso em: 26 nov. 2020.

RAABE, André, GOMES, Eduardo Borges. Maker: uma nova abordagem para tecnologia na educação. **Revista Tecnologias na Educação**. Ano 10. n. 26. Edição Temática VIII – III Congresso sobre Tecnologias na Educação, 2018. Disponível em: <https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2018/09/Art1-vol.26-EdicaoTematicaVIII-Setembro2018.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2022.

RIBEIRO, Roberto Souza; MACHADO, Silvio Marcio Montenegro. A Geografia da Inclusão ou a inclusão da Geografia? In: NOGUEIRA, Ruth E. (org.). **Geografia e inclusão escolar teoria e práticas**. Florianópolis: Edição dos Bosques, 2016.

SERRA, Dayse. A mediação escolar na educação inclusiva de alunos com transtorno do espectro autista. In: Soares, A; Simão, J.; Neves, LM (Org.). **Caminhos da Aprendizagem e Inclusão: entretecendo múltiplos saberes**. 1. ed. v. 2, 2019, p. 45-55.

SILVA, Cristiane Ribeiro da. **A lei de reserva de vagas para estudantes com deficiência nos Institutos Federais de Educação: desafios e perspectivas nas políticas institucionais**. 2020. 193f. Tese (Doutorado em Educação) -Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2020.

SILVA, Josélia Saraiva e. Recursos didáticos não convencionais no ensino de geografia In: SILVA, Josélia Saraiva e. **Construindo ferramentas para o ensino de geografia**. Teresina: Edufpi, 2011. p. 61-76.

SOARES, Juliana Maria Moreira, FONSECA DE CAMPOS, Paulo Eduardo, Tecnologia Assistiva, Impressão 3D e Indústria 4.0. XVIII Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, **Anais...**Univille, Joinville (SC)

TEIXEIRA, M.C.T.V.; SILVA, N. A.; BARALDI, G.S.; EMERICH, D.R.; MILAN, E.; CARREIRO, L. R. R. Intervenções em sala de aula com alunos com Transtorno do Espectro do Autismo. In: DIAS, N.M.; MECCA, T.P. (Org.). **Contribuições da neuropsicologia e da psicologia para intervenção no contexto educacional**. São Paulo: MEMNON, 2015. p. 249-258.

THINGIVERSE. **Biblioteca de formas do relevo**. Disponível em: <https://www.thingiverse.com/thing:1277448>. Acesso em: 15 jan. 2022.

WEIZENMANN, Luana Stela; PEZZI, Fernanda Aparecida Szarecki; ZANON, Regina Basso. Inclusão escolar e autismo: sentimentos e práticas docentes. **Psicologia Escolar e Educacional**. 2020, v. 24. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/NwnK5kF4zM9m9XRynr53nwF/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 24 jan. 2022.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 2010.