

Impressão 3D e o Ensino de Geografia para aluna com Deficiência Visual
3D Printing and Teaching Geography to student with Visual Impairment
Impresión 3D y enseñanza de geografía a estudiante con Discapacidad Visual

Recebido: 17/04/2020 | Revisado: 25/07/2020 | Aceito: 09/08/2020 | Publicado: 23/10/2020

Antonio Virgínio Martins Neto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5617-2579>

Governo do Estado da Paraíba/SESDS, Brasil

E-mail: antonioneto_geo@hotmail.com

Carlos José Sabino Nascimento

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5811-3687>

Governo do Estado da Paraíba/SEECT, Brasil

E-mail: charllos@gmail.com

Jarles Tarsso Gomes Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1058-0681>

Governo do Estado do Rio Grande do Norte/SEEC, Brasil

E-mail: jarlestarsso@gmail.com

Flávia Roldan Viana

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7289-4512>

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: flaviarviana.ufrn@gmail.com

Géssica Fabiely Fonseca

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7095-6038>

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: gessicafonsecaufrn@gmail.com

Resumo

As dificuldades docentes quanto a inclusão de alunos com deficiência visual em sala de aula é uma situação constante na prática de professores, havendo necessidade de medidas que busquem minimizar esse fato. Partindo deste pressuposto, este trabalho busca apresentar um planejamento pedagógico para o ensino da Geografia, usando como

recurso pedagógico a impressora 3D, para uma estudante com deficiência visual. Diante deste contexto escolar, questiona-se: quais ações a professora de Geografia, Cláudia (pseudônimo), poderia ter desenvolvido para garantir a inclusão das especificidades de uma aluna com deficiência visual e seus colegas, no planejamento da aula, e quais contribuições esse planejamento inclusivo pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem na turma do 6º ano do Ensino Fundamental? A partir desse questionamento, o trabalho traz como objetivo elaborar um plano de aula para uma turma do 6º ano dos anos finais do Ensino Fundamental, baseado no Desenho Universal da Aprendizagem (DUA), utilizando a impressora 3D para estudantes com deficiência visual. Para isso, foi construído um plano de aula e posteriormente o material didático foi customizado na impressora 3D, buscando criar representações do conteúdo proposto. O caso pode ser utilizado nos componentes curriculares de Educação Especial, Didática, Ensino de Geografia e na formação inicial e continuada de professores.

Palavras-chave: Deficiência Visual; Ensino de Geografia; Impressão 3D; Desenho Universal da Aprendizagem.

Abstract

The teaching difficulties for the inclusion of students with vision impairment in the classroom is frequent in the practice of teachers, requiring possibilities that seek to minimize this fact. Based on this, this case seeks to present a pedagogical plan for teaching Geography, using the 3D printer as a pedagogical resource for a student with visual impairment. From this school context, the question arises: what actions could the Geography teacher Cláudia (pseudonym) have developed to provide the inclusion of the specificities of a student with visual impairment and her classmates in the lesson planning, and which contributions can this inclusive planning contribute to the teaching and learning process in the 6th grade of elementary school? Starting from this questioning, the work aims to develop a lesson plan for a class of the 6th year of the final years of Elementary School, based on the Universal Design for Learning (UDL), using the 3D printer to include students with visual impairments. For this, a lesson plan was built and then the teaching material was customized on the 3D printer, seeking to create representations of the proposed content. The case can be used in the curricular

components of Special Education, Didactics, Teaching Geography in the initial teacher education and continuing professional development.

Keywords: Visual impairment; Geography teaching; 3D printing; Universal Design for Learning.

Resumen

Las dificultades docentes en cuanto la inclusión de estudiantes con discapacidad visual en el aula es una situación constante en la práctica de los docentes, con la necesidad de medidas que busquen minimizar este hecho. Partiendo del supuesto, el trabajo busca presentar un plan pedagógico para la enseñanza de la Geografía, en uso de la impresora 3D como recurso pedagógico para un alumno con discapacidad visual. Ante el contexto escolar, surge la pregunta: ¿qué acciones podría haber desarrollado la profesora de Geografía Cláudia (seudónimo) para asegurar la inclusión de las especificidades de una alumna con discapacidad visual y sus compañeros en la planificación de la lección, y qué aportes la planificación ¿ Puede la inclusión contribuir al proceso de enseñanza y aprendizaje en el 6º de primaria? A partir del cuestionamiento, el trabajo tiene como objetivo desarrollar un plan lectivo para una clase del sexto año de los últimos años de Educación Primaria, basado en el Diseño Universal de la Aprendizaje (DUA), en uso de la impresora 3D para alumnos con discapacidad visual. Para eso, se construyó un plan de lecciones, luego se personalizan las representaciones del contenido propuesto en la impresora 3D. El caso puede ser utilizado en los componentes curriculares de Educación Especial, Didáctica, Enseñanza de la Geografía en la formación inicial y continua de los docentes.

Palabras clave: Discapacidad visual; Enseñanza de la geografía; Impresión 3d; Diseño de la aprendizaje universal.

Introdução

Cláudia é uma professora de Geografia. Sua rotina é bem parecida com a da maioria dos professores. Acorda cedo, ajuda os filhos na ida à escola e vai para o trabalho, uma escola pública do Município de Natal, Rio Grande do Norte, onde leciona para estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, isto é, do 6º ao 9º ano.

Os estudantes adoram as aulas de Cláudia, pois ela é compreensiva e sabe conversar com os alunos. Ela é satisfeita com o seu trabalho, pois consegue acompanhar bem a evolução de toda a sua turma ao longo do ano letivo, utilizando procedimentos como observação e registro do avanço de cada estudante a partir do diário de classe.

Porém, como a maioria dos professores, Cláudia precisa de alguma forma trabalhar em outras escolas para complementar sua renda. Por isso, leciona também em uma escola pública do Estado do Rio Grande do Norte, nos anos finais do Ensino Fundamental.

Entretanto, a escola municipal em que Cláudia leciona tem um diferencial: a aluna Ana Júlia (pseudônimo), que possui deficiência visual e apresenta grandes dificuldades em compreender o conteúdo. A professora percebe que aluna consegue captar bem as informações ouvidas na sala de aula, mas possui dificuldades em assimilar o conteúdo quando a professora Cláudia fala sobre diferentes tipos de animais, plantas, solos e relevos.

Algumas escolas do Estado do Rio Grande do Norte dispõem de Sala de Recursos Multifuncionais direcionadas ao Atendimento Educacional Especializado (AEE) de alunos com deficiência visual. Por outro lado, na escola municipal em que a professora leciona, não há profissionais e estrutura direcionada a acessibilidade pedagógica para os processos de ensino e aprendizagem de alunos com deficiência visual.

Cláudia relata que habitualmente utiliza os mesmos planos de aula desenvolvidos na outra escola em que leciona, o que evidencia a realidade de muitos professores do Brasil, em que uma carga de trabalho extensa e muitas vezes a fragilidade na própria formação continuada dificultam o exercício de uma prática pedagógica com eficiência.

Neste sentido, Tannús-Valadão e Mendes (2018), ressaltam que é comum haver essa segregação do estudante com necessidades especiais, tendo em vista que o Brasil não possui exigências na legislação federal para a efetividade de práticas pedagógicas inclusivas. Tais práticas podem estar associadas ao plano educacional individualizado (PEI), garantindo que o estudante seja atendido a partir das suas necessidades específicas, com a finalidade de possibilitar o acesso, participação e aprendizagem de todos no contexto do currículo escolar. Neste caso específico, percebe-se que a professora não parte deste princípio, afinal, o planejamento escolhido não considera as especificidades da aluna.

A professora esclarece que a escola frequentemente realiza projetos de ensino que envolvem outros componentes curriculares, isto é, projetos de cunho interdisciplinar. Logo, esta prática na escola pode ser o ponto de interseção entre o planejamento pedagógico para atender a necessidade da aluna com deficiência visual.

A formação docente da professora

Cláudia se formou em Geografia quando possuía 25 anos. Durante sua graduação, estudou inúmeras teorias de aprendizagem e discutiu as diversas metodologias possíveis para lecionar conteúdos referentes ao componente curricular a qual estava sendo formada. Para concluir sua graduação, realizou atividades de estágio, visitando instituições de ensino para observar e praticar àquilo que seria o seu futuro modo de atuação.

Após concluir sua graduação, Cláudia lecionou durante anos, sem que encontrasse muitas dificuldades para construir seu planejamento diário. O foco do planejamento era os conteúdos conceituais de cada ano e série da escolarização. Normalmente, o cronograma do ano letivo apresentava as mesmas características dos anos anteriores, havendo necessidade de poucos ajustes.

Ana Júlia e as dificuldades de uma estudante com deficiência visual

Este ano, porém, a professora passou a encontrar maiores dificuldades, principalmente pela necessidade de inclusão de alguns estudantes com deficiência. No caso da Ana Júlia, a professora não consegue identificar um recurso didático que a ajude na condução de uma metodologia específica que possa auxiliá-la no processo de ensino e aprendizado da aluna com relação aos conteúdos da Geografia. Enquanto os alunos têm acesso a vários recursos visuais como mapas, esquemas, gráficos, Ana Júlia apenas ouve a aula e muitas vezes não faz as atividades que são expostas nos quadros para os alunos visualizarem, copiarem no caderno e responderem individualmente. Essas atividades são excludentes, e muitas vezes, realizadas de forma mecânica pelos alunos.

Ana Júlia tem deficiência visual desde os 3 anos de idade. A família não recebeu o apoio necessário para a compreensão do desenvolvimento e aprendizagem de uma criança com deficiência e isso impactou na inserção de Ana Júlia na Educação Infantil.

Apenas aos 8 anos de idade passou a ir à escola, quando sua família achou que ela deveria estar imersa em um convívio social.

Com muitas dificuldades, a menina buscou se adaptar, visto que a escola não estava preparada para atendê-la. Na escola de Ana Júlia, poucos recursos foram pensados para a mobilidade e autonomia pedagógica de uma aluna com deficiência visual. A escola possui sala amplas, com capacidade para ao menos 40 alunos, com ventiladores, além de quadra de esportes, refeitório, laboratórios de informática e ciências e banheiros para professores e banheiros para alunos com e sem deficiência.

Com uma estrutura física sem muita acessibilidade e com barreiras arquitetônicas, como falta de material pedagógico e sinalizações táteis, Ana Júlia possui dificuldades na locomoção. Além disso, ela ainda não foi alfabetizada para compreender o Braille, o que dificulta ainda mais a realização de atividades e a leitura do material didático, quando disponível, e não conhece recursos de acessibilidade como leitores de tela de celulares ou computadores.

Conforme documento que norteia estratégias para inclusão de estudantes com necessidades educacionais especiais (BRASIL, 2003), proporcionar material de apoio físico que atenda às necessidades de locomoção independente de um estudante com deficiência visual, bem como alfabetizar esse aluno para a compreensão do Braille, é essencial para que haja adequações que atendam às necessidades educacionais do estudante. Além disso, é fator primordial para que seja atendida a Resolução CNE/CEB 2/2001 (BRASIL, 2001), que garante o direito e permanência do estudante com necessidades educacionais especiais, no sistema regular de ensino.

O conhecimento de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação como recurso de Tecnologia Assistiva também pode contribuir para as práticas pedagógicas inclusivas no Ensino Fundamental, além de ampliar as oportunidades e experiências de construção de conhecimento colaborativo.

Relação da aluna com os colegas e professores

Quando a professora Cláudia propõe atividades em grupo no 6º ano, os colegas de Ana Júlia sempre a ajudam na resolução de atividades, seja explicando figuras ou lendo textos para que ela possa acompanhar a aula. Tanto os colegas como Ana Júlia, sempre

gostaram das aulas de Artes, em que o professor Flávio (pseudônimo) costuma levar diferentes materiais, como tintas para pintura, massa de modelar e papéis para a construção de modelos como origamis.

Esses recursos pedagógicos se tornaram fonte de inspiração na construção de materiais didáticos que pudessem auxiliar a aluna na compreensão dos conteúdos da Geografia no contexto escolar.

Ana Júlia também adora participar das aulas em laboratórios, pois consegue acessar o conteúdo através de áudios com a mediação dos professores, no laboratório de Informática, bem como tatear os modelos presentes no laboratório de Ciências. A aluna é bastante curiosa e possui grande interesse em estudar outras áreas do conhecimento, como nas aulas de História e Geografia, da professora Cláudia.

Situação problema

Diante desse contexto, a professora Cláudia teve a pretensão de realizar um projeto interdisciplinar com outros componentes curriculares. Propôs ao professor de Informática a construção de impressões em 3 dimensões para trabalhar a morfologia do relevo com a turma que lecionam e assim buscar planejar e executar uma proposta didática que contemple um maior número de alunos em uma mesma atividade. Na ocasião, os alunos terão a oportunidade diferenciar as formas do relevo por meio da visualização dos objetos e da exploração e manuseio tátil.

Diante dos aspectos mencionados, a professora Cláudia repensou seu planejamento de aula por meio de um recurso que buscasse garantir a inclusão da aluna e a participação ativa de todos os alunos, fazendo com que possam aprender os conteúdos nas aulas de Geografia.

Notas de ensino

Questões do caso

A partir da situação problema proposta, surgem os questionamentos:

- Quais ações a professora pode desenvolver para garantir a inclusão das especificidades de Ana Júlia e seus colegas no planejamento da aula?

- Como o planejamento inclusivo pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem na turma do 6º ano do Ensino Fundamental?

Proposta de ensino: impressão 3D como recurso didático para o ensino de Geografia a partir do Desenho Universal da Aprendizagem

A partir da concepção do DUA, foi apresentada uma proposta de plano de aula, visando atender às necessidades de todos os estudantes. De acordo com Nunes e Madureira (2015), o DUA constitui-se em uma abordagem curricular que tem por objetivo minimizar as dificuldades que os estudantes enfrentam durante o processo de ensino, a fim de buscar uma educação com equidade, acessível a todos. Ainda segundo as autoras, essa abordagem auxilia a definir os objetivos de aprendizagem, resultando em uma proposta didática que atende a todos aqueles que constituem a turma.

Para atender aos princípios do DUA, foi elaborado um plano de aula, com o objetivo de atender a todos os estudantes. Entretanto, por buscar investigar um caso específico, foi produzido também um plano de aula inclusivo, produzido pelo grupo de trabalho Componente de Acessibilidade e Responsividade da Plataforma Obama¹ (Obama-Care). O plano inclusivo conta com aspectos importantes que devem ser considerados pelo professor durante a definição dos elementos que irão compor a sua prática educativa, incluindo as necessidades especiais dos estudantes incluídos e a tecnologia assistiva que poderá auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Proposta de Plano de aula norteador da proposta didática

TÍTULO – O Ensino de Geografia e a impressão 3D como recurso didático.

UNIDADE TEMÁTICA: Formas de representação e pensamento espacial.

¹ Plataforma web para o compartilhamento de objetos de aprendizagem para matemática.
<https://obama.imd.ufrn.br/>

OBJETO(S) DE APRENDIZAGEM: Construir uma miniatura tridimensional, do relevo de uma área imaginária, a partir de carta hipsométrica, destacando as camadas das diferentes altitudes com sua respectiva cor código.

HABILIDADE(S) DA BASE: (EF06GE09): Elaborar modelos tridimensionais, blocos-diagramas e perfis topográficos e de vegetação, visando à representação de elementos e estruturas da superfície terrestre.

APRESENTAÇÃO - Este plano de aula é elaborado em uma atividade teórica e prática, que visa oportunizar aos alunos um aprofundamento sobre o uso didático da impressão 3D na perspectiva do Desenho Universal da Aprendizagem. Inicialmente, o plano busca apresentar um objeto de aprendizagem previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), observando suas habilidades e competências.

NÍVEL ESCOLAR - Alunos do 6º ano dos anos finais do Ensino Fundamental.

RECURSOS NECESSÁRIOS - Impressões em 3D, Computadores com internet e o livro didático.

DURAÇÃO: 2 momentos de 50 minutos.

OBJETIVO GERAL - Reconhecer os tipos de solo e relevo no território brasileiro.

CONTEÚDOS:

Conceituais - Conhecer as características morfológica do solo e do relevo presente no território brasileiro;

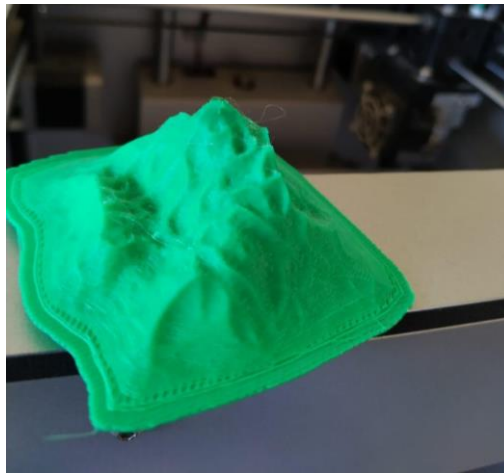
Procedimentais - Elaborar, por meio da impressora 3D, uma representação física do solo e relevo brasileiro;

Atitudinais - Proporcionar aos alunos um recurso didático para as aulas de geografia, de tal forma que o aluno possa identificar a morfologia do solo e do relevo.

SEQUÊNCIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM - Para realizar a aula o planejamento dos conteúdos, foi usado um livro didático do 6º ano do Ensino Fundamental. Inicialmente, os alunos são estimulados em uma discussão sobre os conceitos que definem o solo e o relevo e suas características morfológica.

Para isso, o professor descreve, de forma expositiva, a representação imagética do solo e do relevo. O passo seguinte é dar visibilidade, por meio das representações em 3D, de uma série de peças produzidas pela impressora, os tipos de solo e relevo (Figura 1). Neste momento, é solicitado aos alunos que realizem a percepção das peças a partir do tato, para que em seguida possam reconhecer suas diferenças e semelhanças mediante a exposição dos aspectos morfológico do solo e relevo.

Figura 1 – Modelo 3D representando a forma de relevo montanha



Fonte: acervo dos autores, 2019

Portanto, espera-se que os alunos possam, ao final da aula, identificar aspectos morfológico do solo e do relevo brasileiro.

AVALIAÇÃO - A avaliação é feita de modo contínuo, observando a participação do aluno no reconhecimento da morfologia do solo e relevo brasileiro; capacidade de interpretar e correlacionar com aspectos morfológicos e estabelecer relações com sua vida cotidiana e no reconhecimento do espaço geográfico. A avaliação ocorre de forma processual e através de diferentes estratégias como interação grupal e registros individuais e coletivos.

Referências utilizadas e/ou sugeridas

BRASIL. Resolução CNE/CEB N° 2, de 11 de setembro de 2001. Institui Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Diário Oficial da União, Brasília, 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>>. Acesso em 07 Ago. 2020.

BRASIL. **Saberes e Práticas de Inclusão**: estratégias para a educação de alunos com necessidades educacionais especiais. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2003.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>>. Acesso em: 13 Mar. 2019.

NUNES, C.; MADUREIRA, I. Desenho Universal para a Aprendizagem: Construindo práticas pedagógicas inclusivas. **Da Investigação às Práticas**, v. 5, n. 2, p. 126 – 143, 2015.

TANNÚS-VALADÃO, G.; MENDES, E. G. Inclusão escolar e o planejamento educacional individualizado: estudo comparativo sobre práticas de planejamento em diferentes países. **Revista Brasileira de Educação**, v. 23, 2018.

VESENTINI, José William. **Geografia: Geografia Geral e do Brasil**. Volume único: professor. São Paulo: Ática, 2005.