

OFICINA DE ASTRONOMIA INCLUSIVA PARA PROFESSORES DO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO

*INCLUSIVE ASTRONOMY WORKSHOP FOR TEACHERS OF SPECIALIZED
EDUCATIONAL SERVICE*

Rose Cristina Nunes^I 

Carlos Maximiliano Dutra^{II} 

^I Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Uruguaiiana, RS, Brasil. Mestranda do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. E-mail: rosecristinaanunes@gmail.com

^{II} Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Uruguaiiana, RS, Brasil. Pós Doutor em Astronomia. Professor Associado na Universidade Federal do Pampa. E-mail: profcarlosmaxdutra@gmail.com

Resumo: O atendimento educacional especializado (AEE) constitui-se num serviço de apoio à educação regular para promover melhor inclusão dos alunos com necessidades educacionais especiais. Com a nova Base Nacional Curricular Comum a astronomia deve ser abordada ao longo de todo o ensino fundamental com diferentes conteúdos e crescimento progressivo de complexidade. O presente trabalho relata a experiência de uma oficina “astronomia inclusiva para alunos deficientes visuais” realizada para professores que atuam junto ao AEE nas escolas municipais de Uruguaiiana/RS. Realizou-se uma busca sistemática no Google Acadêmico e encontrou-se apenas 7 artigos publicados entre 2008 e 2020 com propostas de recursos didáticos adaptados de Astronomia para deficientes visuais. Esses artigos foram utilizados na primeira atividade da oficina denominada “Banca de artigos”, onde esses artigos após leitura foram discutidos na forma de roda de conversa. Posteriormente, foram propostas a construção em grupos de três recursos didáticos adaptados de astronomia para deficientes visuais com a posterior socialização e discussão a cerca das potencialidades dessas novas atividades para desenvolver nos estudantes deficientes visuais as aptidões espaciais, comparativas e motora háptica para a compreensão dos conteúdos. Os professores do AEE que realizaram a oficina destacaram a importância dessa atividade como motivadora para pesquisa junto a literatura especializada de novos recursos didáticos adaptados não só para os alunos deficientes visuais como também para alunos com outras necessidades educacionais. É necessário que a pesquisa em práticas adaptadas de ensino esteja cada vez mais próxima aos professores, para auxiliar a promover a melhoria da educação inclusiva.

Palavras-chave: Ensino de Astronomia. Atendimento Educacional Especializado. Deficiência Visual.

Abstract: Specialized educational service (SES) aims to support regular education to promote better inclusion of students with special educational needs. With the new Common National Curriculum Base astronomy should be addressed throughout elementary school with different contents and progressive growth of complexity. The present work reports the experience of a workshop “inclusive astronomy for visually impaired students” held for teachers working with the SES in the municipal schools of Uruguaiiana/RS. A systematic search was



DOI: <https://doi.org/10.31512/vivencias.v17i32.262>

Submissão: 01-06-2020

Aceite: 16-07-2020



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

conducted on Google Scholar and found only 7 articles published between 2008 and 2020 with proposals for educational resources adapted from Astronomy for the visually impaired. These articles were used in the first activity of the workshop called “Newsstand”, where these articles after reading were discussed in the form of a conversation wheel. Subsequently, the construction of three didactic resources adapted from astronomy for the visually impaired with the subsequent socialization and discussion about the potentialities of these new activities to develop spatial, comparative and skill-based skills to the understanding of the contents in visually impaired students were proposed. The SES teachers who held the workshop highlighted the importance of this activity as a motivator for research with specialized literature on new teaching resources adapted not only for visually impaired students but also for students with other educational needs. Research into adapted teaching practices needs to be closer to teachers to help promote the improvement of inclusive education.

Keywords: Astronomy teaching. Specialized Educational Service. Visual impairment.

Introdução

O aumento da presença de estudantes com deficiência nas escolas regulares brasileiras, é um avanço das últimas décadas, que teve como marco inicial a Constituição Federal Brasileira de 1988, onde no artigo 208 prescreve o atendimento especializado às pessoas com deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino (BRASIL, 1988).

Outro documento fundamental, para o avanço da Educação Inclusiva, foi a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), de 20 de dezembro de 1996, que no seu artigo 58º, define a Educação Especial como uma “modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos que apresentam necessidades especiais”.

Conforme o Censo da Educação Básica de 2018 (BRASIL, 2019), entre os anos de 2014 e 2018 mesmo com uma redução de 2,6%, no total de matrículas nas 182 mil escolas da Educação Básica do Brasil, teve no mesmo período um aumento de 33,2% do número total de matrículas de alunos incluídos, sendo que na etapa dos Anos Finais, esse aumento atingiu 56%.

Apesar do crescente número de estudantes com deficiência matriculados em escolas de ensino regular, e o suporte da legislação vigente para a efetivação da inclusão escolar no Brasil, o processo ainda é visto como faltante em alguns aspectos. Pois, a garantia do direito de acesso à escola regular ainda está distante da oferta de um ensino adequado e de qualidade, que assegure a permanência do estudante público da Educação Especial e proporcione condições efetivas à sua aprendizagem (ALVES; DUARTE, 2012; SANTOS *et al.*, 2018).

A inquietação quanto o atendimento aos “educandos especiais” nas escolas regulares e instituições especializadas, indica que a proposta de escola inclusiva compreende a inclusão desenvolvida em diferentes espaços físicos e institucionais, bem como, dedica atenção à formação dos profissionais que trabalham no ambiente educacional, destacando a importância que a

formação neste serviço ganhou ao longo da década no país (BRASIL, 2000). Assim, conforme o Plano Nacional de Educação (PNE):

Não há como ter uma escola regular eficaz quanto ao desenvolvimento e aprendizagem dos educandos especiais sem que seus professores, demais técnicos, pessoal administrativo e auxiliar sejam preparados para atendê-los adequadamente (BRASIL, 2000, p. 87).

Desta forma, diretamente articulada ao Programa de Implantação das Salas de Recursos Multifuncionais (SRM) nas escolas (BRASIL, 2007), está a ação de desenvolvimento profissional dos professores. Sendo que, a partir da publicação da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, no ano de 2008, vários documentos subsequentes foram publicados com o objetivo de organizar a educação inclusiva no país de forma geral, assim como o Atendimento Educacional Especializado (AEE) nas SRM (ROSSETTO, 2015).

Neste âmbito relacionado à uma escola inclusiva, temos a realidade local, do município de Uruguaiana/RS com seu Plano Municipal de Educação (PME), que estabelece seguindo as orientações nacionais, as seguintes diretrizes para a Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva:

- 1 - A Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva garante o cumprimento do direito indisponível de qualquer aluno de acesso ao Ensino Fundamental, já que pressupõe uma organização pedagógica das escolas e práticas de ensino que atendam as diferenças entre alunos, sem discriminações, beneficiando a todos com o convívio e crescimento na diversidade;
- 2 - A Educação Especial se destina aos alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento (autismo, psicose e neurose graves) e altas habilidades ou superdotação;
- 3 - A Educação Especial deve garantir o atendimento educacional especializado, disponibilizar os serviços e recursos de qualidade aos alunos com deficiência e orientar familiares e professores;
- 4 - A Educação Especial como modalidade de ensino, deverá ser promovida sistematicamente, garantindo às adequações administrativas e pedagógicas necessárias para o melhor atendimento desses alunos;
- 5 - O apoio educacional especializado deve ser garantido no contra turno, podendo ser realizado nas escolas regulares, no centro de atendimento ou na escola especial;
- 6 - Formação de Rede articulada e colaborativa entre os setores de educação, saúde, transporte e assistência social, conselhos municipais e ministério público, para a garantia do direito a educação da pessoa com deficiência;
- 7 - Formação contínua para gestores, educadores e demais profissionais das escolas municipais e creches conveniadas visando à educação inclusiva;
- 8 - Atender à necessidade de oferta de professores e ou intérpretes de língua de sinais, especialistas em Braille, educação especial itinerante, serviços;
- 9 - O Município deve programar políticas educacionais obedecendo aos princípios da política nacional, garantindo o direito ao acesso do aluno, eliminando os obstáculos, tanto pedagógicos, como arquitetônicos, promovendo a construção de uma sociedade justa e igualitária (PME, 2016, p. 118-119).

Desde a sua implantação, o AEE nas SRM objetiva complementar ou suplementar o processo de ensino e aprendizagem de estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, no turno inverso da escolarização, eliminando barreiras que impedem a plena participação desses estudantes com autonomia e independência, no ambiente educacional e social (BRASIL, 2010).

Conforme o Art. 3 do Decreto nº 7.611/2011, são objetivos do AEE:

- I - prover condições de acesso, participação e aprendizagem no ensino regular e garantir serviços de apoio especializados de acordo com as necessidades individuais dos estudantes;
- II - garantir a transversalidade das ações da educação especial no ensino regular;
- III - fomentar o desenvolvimento de recursos didáticos e pedagógicos que eliminem as barreiras no processo de ensino e aprendizagem;
- IV - assegurar condições para a continuidade de estudos nos demais níveis, etapas e modalidades de ensino (BRASIL, 2011, p. 02).

Para isto, as SRM devem ser compostas por diferentes equipamentos, mobiliários, materiais didáticos e pedagógicos, para organização das salas e a oferta do AEE de forma adequada para os estudantes público da Educação Especial. De acordo com o 'Manual de Orientação: Programa de Implantação das Salas de Recursos Multifuncionais' (BRASIL, 2010), existem as salas tipo I e tipo II, sendo que, as tipo II contém todos os recursos da sala tipo I, com o acréscimo de materiais e recursos de acessibilidade para estudantes com deficiência visual (DV) (BRASIL, 2010).

A Resolução CNE/CEB nº 4/2009 define o AEE como parte integrante do processo educacional, em seu Art. 13, denomina quais são as atribuições do professor que realiza o AEE:

- I – identificar, elaborar, produzir e organizar serviços, recursos pedagógicos, de acessibilidade e estratégias considerando as necessidades específicas dos alunos público-alvo da Educação Especial;
- II – elaborar e executar plano de Atendimento Educacional Especializado, avaliando a funcionalidade e a aplicabilidade dos recursos pedagógicos e de acessibilidade;
- III – organizar o tipo e o número de atendimentos aos alunos na sala de recursos multifuncionais;
- IV – acompanhar a funcionalidade e a aplicabilidade dos recursos pedagógicos e de acessibilidade na sala de aula comum do ensino regular, bem como em outros ambientes da escola;
- V – estabelecer parcerias com as áreas intersetoriais na elaboração de estratégias e na disponibilização de recursos de acessibilidade;
- VI – orientar professores e famílias sobre os recursos pedagógicos e de acessibilidade utilizados pelo aluno;
- VII – ensinar e usar a tecnologia assistiva de forma a ampliar habilidades funcionais dos alunos, promovendo autonomia e participação;
- VIII – estabelecer articulação com os professores da sala de aula comum, visando à disponibilização dos serviços, dos recursos pedagógicos e de acessibilidade e das estratégias que promovem a participação dos alunos nas atividades escolares.

As responsabilidades do professor AEE dentro do ambiente escolar são muitas, todas importantes para o desenvolvimento das potencialidades de seus alunos. Advindo assim, a relevância de receber formação continuada acerca de outras áreas do conhecimento, para que estabeleça articulações qualitativas com os professores do componente curricular do ensino em Ciências, pois será tendo compreensão e domínio desta temática, que poderá oferecer sugestões ou mesmo materiais táteis adaptados para a aprendizagem do ensino de Astronomia nas aulas regulares.

Fazendo parte dos alunos que recebem AEE na SRM, temos os alunos DV, que apresentam suas especificidades, tendo diferentes maneiras de compreender o mundo que os cerca, requerem recursos diferenciados necessários, que devem ser utilizados tanto pelos professores AEE, quanto os da sala regular, como: o sistema Braille (principal meio de leitura e escrita para deficientes visuais), textos impressos em tinta e com letra ampliada, utilização de lentes específicas, entre outros métodos, recursos didáticos e equipamentos adaptados para o processo ensino-aprendizagem (SANTOS e MANGA, 2009).

No panorama brasileiro, conforme os dados do Censo de 2010 (BRASIL, 2011), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a DV é a mais constatada, estando presente em 16,0% dos homens e 21,4% das mulheres, atingindo cerca de 35,8 milhões de pessoas. Os dados do Censo da Educação Básica de 2018 (BRASIL, 2019) indicam que no Rio Grande do Sul temos 3.728 matrículas de alunos DV (cegueira, baixa visão e surdo cegueira) é possível constatar que elas equivalem a 5,4% do total de 69.024 matrículas na Educação Especial no Estado e 4,8% do total de 77.307 matrículas de alunos DV do Brasil. Ressaltamos de acordo com o Decreto nº 5.296/2004 que a deficiência visual inclui:

[...] cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores (BRASIL, 2004, p.1).

Para Oliveira, Biz e Freire (2002), o DV necessita de alternativas para que possam ser promovidas suas capacidades sócio-adaptativas, ressaltando que o desenvolvimento tátil é de extrema importância para que se desenvolva: a consciência de qualidade tátil, o reconhecimento da estrutura e da relação das partes com o todo, a compreensão de representações gráficas e a utilização de simbologia.

O tato faz parte de um sistema perceptivo amplo e complexo, o sentido háptico (tato ativo ou em movimento através do qual a informação chega aos receptores cutâneos e cenestésicos), para ser interpretada e decodificada pelo cérebro (SÁ, 2011, p.180).

A DV não deve ser concebida como incapacidade, impedimento ou condição limitante. O professor deve valorizar o comportamento exploratório, a estimulação dos sentidos remanescentes, a iniciativa e a participação ativa, desta forma, as atividades predominantemente visuais devem ser adaptadas com antecedência, com desenhos, gráficos e ilustrações representados em relevo (SÁ, 2011).

Porém, mesmo que a educação inclusiva e a oferta de um ensino de qualidade comum a todos sejam legalmente garantidas, ainda existem obstáculos para que o processo de inclusão escolar aconteça, tendo entre eles a formação inicial ou continuada dos professores. Para algumas autoras (MICHELS, 2011; GARCIA, 2013; ROSSETTO, 2015), a proposta de formação atual para Educação Especial, pode sinalizar que o projeto de inclusão vigente no país não prepara o professor para o trabalho pedagógico no AEE, como também, a formação inicial em licenciatura não prepara o docente para atender a demanda da educação inclusiva nas classes regulares (TAVARES; SANTOS; FREITAS, 2016).

Entre os desafios do professor AEE, está o de desenvolver as habilidades que serão necessárias aos alunos com DV nas aulas regulares, inclusive das aulas de Ciências que contemplam o ensino de Astronomia, desafios estes que ficam ainda maiores quando se deparam com a realidade da formação dos professores da disciplina de Ciências; pois, conforme Langhi e Nardi, (2007) , em sala de aula os conceitos astronômicos são em muitas das vezes renegados no planejamento docente, seja por problemas na formação acadêmica e continuada, ou pela falta de materiais didáticos adequados, tendo ainda, as muitas concepções alternativas acerca do assunto que os educandos carregam, fatores que dificultam ainda mais a aprendizagem conceitual de todos os alunos, principalmente dos alunos deficientes visuais.

Na formação inicial dos professores de Ciências, os cursos de graduação, nem sempre apresentam os conteúdos de Astronomia (Física), não estando como uma disciplina obrigatória, mas apenas como optativa (BRETONES, 1999). Sendo que a ausência deste tema nos cursos de formação gera professores dependentes dos livros didáticos e mídias, que somente repetem os conteúdos, sem que haja uma maior possibilidade de contextualização ou adaptação dos mesmos (LANGHI e NARDI, 2007).

Atualmente, pela LDB 9394/96, a Astronomia está presente essencialmente na disciplina de Ciências, e conforme a Base Nacional Comum Curricular na unidade temática Terra e Universo, deve ser desenvolvida do primeiro ao nono ano do ensino fundamental, na qual, busca a compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes – suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles (BNCC, 2017 p. 329).

Dessa forma, considera-se importante que os professores de AEE tenham a possibilidade de formação continuada na área de astronomia abordando o que tem se pesquisado em termos de materiais adaptados para o uso do ensino nessa área; bem como viver a experiência de construir esses materiais. Esse trabalho retrata a experiência de uma oficina pedagógica para professores do AEE do município de Uruguaiana/RS sobre o tema de astronomia inclusiva para deficientes visuais.

Metodologia

Todas as escolas regulares municipais de Uruguaiana/RS contam com SRM. Conforme dados da Secretaria Municipal de Educação (SEMED), no ano de 2019, os AEEs foram

desenvolvidos por 17 professores (incluídos os professores da Educação Infantil e Ensino Fundamental), com idades entre 28 e 61 anos, sendo 4 com idade inferior a 40 anos e 13 com idade superior a 40 anos.

Com atuação em turno inverso ao das aulas regulares dos alunos, 10 professores trabalham 20 horas e 7 por 40 horas semanais. No quesito formação para atuar no AEE, são 6 professores com graduação específica em Educação Especial e 11 professores com graduações diversas (Pedagogia, Matemática, Letras, Educação Física, História, Ciências Biológicas), porém todos com pós-graduação em alguma modalidade de Educação Especial, como: Educação Inclusiva, Neuropsicopedagogia, AEE, Libras e Neurociência.

Considerando o público-alvo formado pelos professores de AEE da Rede Municipal de Educação do município de Uruguaiana, foi desenvolvida a atividade de formação através de Oficina Pedagógica, com um roteiro de estudo e reflexão, que conforme Anastasiou e Alves (2005, p. 95):

Se caracteriza como uma estratégia do fazer pedagógico onde o espaço de construção e reconstrução do conhecimento são as principais ênfases. É lugar de pensar, descobrir, reinventar, criar e recriar, favorecido pela forma horizontal na qual a relação humana se dá. (...), enfim vivenciar ideias, sentimentos, experiências, num movimento de reconstrução individual e coletiva.

A Oficina Pedagógica ocorreu durante as reuniões de formação continuada dos professores AEE, que são ofertadas através de convocação mensal. O cronograma de desenvolvimento da Oficina Pedagógica, foi organizado para acontecer em dois momentos com 1h 30min. de duração cada.

1º momento: Apresentação quanto a importância do ensino de Ciências (Astronomia) para alunos DV, formas de assessorar o professor de Ciências que possui aluno DV, explanação quanto ao baixo número de trabalhos científicos na área e realização de ‘Banca de artigos’ com distribuição dos artigos selecionados, para serem lidos em suas casas e realização de explicações no próximo encontro;

2º momento: Socialização das leituras dos artigos durante Roda de Conversa, momento de expressarem suas opiniões e viabilidades da interação entre professores AEE e Ciências. Posteriormente os professores participantes foram divididos em três grupos, cada grupo ficou com um material tátil adaptado para construir, devido ao pouco tempo do encontro, receberam impressos o passo-a-passo da confecção dos materiais. Estas práticas foram analisadas quanto: a forma de construção; sugestão de utilização de outros materiais de baixo custo; habilidades que poderão ser desenvolvidas nos alunos DV. Ao final os grupos socializam os resultados da atividade.

Com o intuito de propor a atividade “Banca de artigos” na oficina, realizamos uma busca sistemática de artigos da literatura especializada em Ensino de Ciências para a leitura e discussão com os professores. Para entendermos o universo atual do ensino de Astronomia para DV, foi utilizada a base de dados do Google Acadêmico com busca através de palavras-chave - Astronomia para “deficientes visuais” - levando em consideração os anos de 2008 a 2020. Sendo encontrados 566 documentos (até junho 2020) dos quais apenas 07 são artigos que

tratavam sobre a construção de materiais adaptados para alunos DV nas aulas de Astronomia, representando 1,3% do total.

Os autores dos trabalhos foram os seguintes: Dominici *et al.* (2008) “Atividades de observação e identificação do céu adaptadas às pessoas com deficiência visual”, Rizzo, Bortolini e Rebeque (2014) “Ensino do Sistema Solar para alunos com e sem deficiência visual: proposta de um ensino inclusivo”, Soares, Castro e Delou (2015) “Astronomia para deficientes visuais: Inovando em materiais didáticos acessíveis”, Nepomuceno e Zander (2015) “Uma análise dos recursos didáticos táteis adaptados ao ensino de ciências a alunos com deficiência visual inseridos no ensino fundamental”, Machado *et al.* (2018) “Astronomia na Escola: Despertando o Interesse pela Ciência na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul”, Lorenz-Martins (2018) “Astronomia para pessoas com deficiência visual: um projeto de extensão do Observatório do Valongo – UFRJ” e Almeida *et al.* (2020) “Construção de uma Maquete do Sistema Solar com Controle de Temperatura para Alunos com Deficiência Visual”.

Os materiais táteis adaptados foram elaborados com recursos de fácil acesso e baixo custo, que podem ser adquiridos pelas escolas. A utilização destes materiais visa explicar alguns fenômenos astronômicos relacionados com os movimentos da Terra e dos astros no céu e possibilitam que os professores AEE possam assessorar os professores de Ciências, quando estes tiverem em suas salas regulares alunos DV.

A seguir são relatados os materiais táteis adaptados desenvolvidos na oficina: materiais utilizados, procedimentos de confecção, proposição de atividade e habilidades desenvolvidas no DV.

1º Material tátil: Esfera celeste tátil com as Constelações do Zodíaco

Tabela 1: Relação dos materiais utilizados na confecção da Esfera celeste tátil.

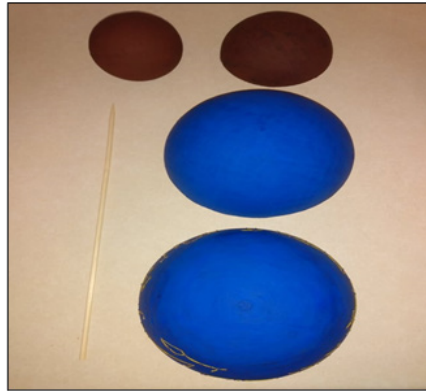
Material	Quantidade	Onde procurar?
Bola de isopor 150 mm	01 un.	Papelaria
Bola de isopor 75 mm	01 un.	Papelaria
Bola de isopor 100 mm	1/2 un.	Papelaria
Palito de churrasco grande	01 un.	Mercado
Alfinete nº 24	01 cx.	Papelaria
Cola colorida amarela	01 un.	Papelaria
Tinta fosca PVA azul	01 un.	Papelaria
Tinta fosca PVA marrom	01 un.	Papelaria
Cola silicone	01 un.	Papelaria
Pincel chato nº 02	01 un.	Papelaria
Folha 180g	01 un.	Papelaria
Folha de carbono	01 un.	Papelaria
Reglete e punção	01 un.	Papelaria

Fonte: Autores.

Descrição da confecção do material didático adaptado:

Passo 1: Pintar a bola de isopor de 150 mm com tinta fosca azul, a bola de isopor 75 mm e ½ bola de isopor 100 mm com tinta fosca marrom e juntar ao material 1 palito de churrasco grande (Figura 1).

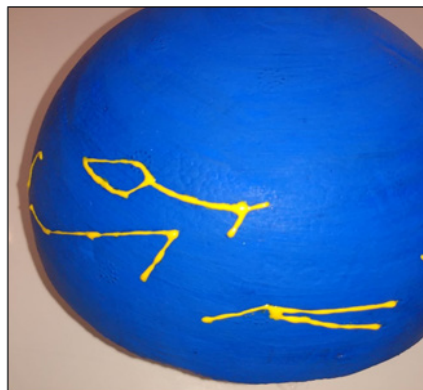
Figura 1- Material separado e pintado



Fonte: Autores.

Passo 2: Após a tinta secar, transcrever as constelações do Zodíaco na bola de isopor de 150 mm com uso de papel carbono e após contorná-las com cola colorida amarela (Figura 2).

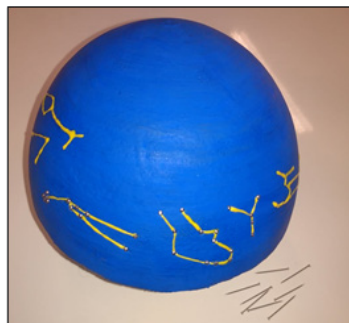
Figura 2- Constelações do Zodíaco em relevo



Fonte: Autores.

Passo 3: Completar as constelações do Zodíaco com os alfinetes representando as estrelas (Figura 3).

Figura 3 - Utilização dos alfinetes para melhor definir as constelações



Fonte: Autores.

Passo 4: Montar a Esfera Celeste, com uso do palito de churrasco e cola de silicone, a bola de isopor de 75 mm fica ao centro representado a terra, a bola de isopor de 150 mm fica semiaberta, todos fixados em ½ bola de isopor de 100 mm que serve como base (Figura 4).

Figura 4 - Esfera Celeste montada



Fonte: Autores.

Passo 5: Elaboração da legenda das Constelações do Zodíaco que foram numeradas na Esfera Celeste por falta de espaço para serem coladas as transcrições das palavras em Braille (Figuras 5 e 6).

Figura 5 - Constelações do Zodíaco em português (Arial 14) e numeradas em Braille



Fonte: Autores.

Figura 6 - Legenda das Constelações do Zodíaco, números e respectivas constelações em português e em Braille.



Fonte: Autores.

Explicação do conteúdo que deverá ser descrita oralmente em diálogo com o aluno DV:

Quando olhamos para o céu ao anoitecer observamos estrelas em todas as direções. Entre o amanhecer e o crepúsculo (pôr-do-sol) o Sol estava no céu, realizando seu movimento aparente de leste para oeste – esse trajeto do Sol pelo céu se dá numa faixa específica. Imagina agora que o Sol não nos ofuscasse e que mesmo de dia conseguíssemos enxergar as estrelas. Dessa maneira notaríamos que “escondidas” por trás do Sol estariam algumas estrelas pertencentes a alguma constelação. Essas constelações que ficam entre nós e o Sol são conhecidas como Constelações do Zodíaco.

A Tabela 2, lista a época do ano em que cada Constelação do Zodíaco estará oculta por trás do Sol:

Tabela 2: Constelações do Zodíaco ocultas atrás do Sol

Constelação	Período
Peixes	12 março – 18 abril
Áries	18 abril – 14 maio
Touro	14 maio – 21 junho
Gêmeos	21 junho – 20 julho
Câncer	20 julho – 10 agosto
Leão	10 agosto – 16 setembro
Virgem	16 setembro – 31 outubro
Libra	31 outubro – 23 novembro
Escorpião	23 novembro – 29 novembro
Ofiúco	29 novembro – 18 dezembro
Sagitário	18 dezembro – 19 janeiro
Capricórnio	19 janeiro – 16 fevereiro
Aquário	16 fevereiro – 12 março

Fonte: Autores.

Como usar a Esfera Celeste Tátil:

Manuseie a Esfera Tátil para encontrar as constelações solicitadas, identificando que estão na esfera que circunda o planeta Terra.

Como orientar a Esfera Celeste Tátil:

Localize as Constelações Zodiacaís conforme a numeração, encontrando-as na legenda em Braille.

Atividade desenvolvida com a Esfera Celeste Tátil:

Identificar a esfera celeste e as Constelações do Zodíaco, que estão identificadas por números conforme a legenda.

Exemplo: localizar as constelações de Escorpião, Leão e Libra (ao explicar ao aluno deficiente visual estabelecer relação de cada constelação com figuras geométricas similares, para facilitar a localização).

*Habilidades dos alunos DV que serão desenvolvidas a partir do manuseio deste material tátil.
Elaborada pelos professores AEE do 1º grupo:*

- Afetividade e interação;
- Percepção tátil;
- Desenvolvimento háptico;
- Discriminação tátil (forma, tamanho, espessura, consistência...);
- Análise tátil parcelada e gradual;
- Leitura em Braille.

2º Material tátil: Trajetória das estrelas tátil

Tabela 3 - Material utilizados na confecção da Trajetória das estrelas tátil

Material	Quantidade	Onde procurar?
Placa de isopor com 2 cm esp.	01 un.	Papelaria
3 modelos de transferidores até 90°	01 un.	Papelaria
Alfinete nº 24	01 cx.	Papelaria
Miçangas de diferentes tamanhos	Várias	Armarinho
Arame nº 22	2 metros	Armarinho
Tinta fosca PVA azul	01 um.	Papelaria
Tinta fosca PVA marrom	01 um.	Papelaria
Tinta fosca PVA amarela	01 un.	Papelaria
Papel crepom azul	01 un.	Papelaria
Cola colorida azul	01 un.	Papelaria
Cola silicone	01 un.	Papelaria
Durex azul	01 un.	Papelaria
Folha 180g	01 un.	Papelaria
Reglete e punção	01 un.	Papelaria

Fonte: Autores.

Descrição da confecção do material didático adaptado:

Passo 1: Cortar o material que será feito de isopor, 1 placa medindo 30 cm X 30 cm e 1 medindo 28 cm X 2 cm e 6 modelos de transferidores até o ângulo de 90°.

Passo 2: Pintar a placa de 30 cm X 30 cm com tinta PVA marrom, a placa medindo 28 cm X 2 cm com tinta PVA azul e os 6 modelos de transferidores com tinta PVA amarela.

Passo 3: Cortar o arame em 4 pedaços de 50 cm, dois permanecem brancos e dois são forrados com papel crepom azul, que serão fixados nas laterais da placa de isopor com cola de silicone com uma distância de 8 cm. Os arames brancos ficam nas laterais com miçangas de diferentes tamanhos e o arame azul fixado ao centro, tendo em seu centro colado no isopor o outro arame azul com uma miçanga guia em sua ponta.

Passo 4: Colar os três modelos de transferidores nas placas de isopor que ficarão coladas em uma das bases dos arames, com cola colorida azul contornar os graus 30°, 45° e 60°, fazer o

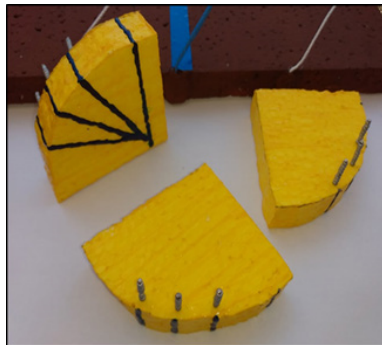
mesmo com os outros três modelos de transferidores em isopor, fazendo a marcação interna dos graus com alfinetes e miçangas (Figuras 1 e 2).

Figura 7- Colocação das miçangas e alfinetes nos transferidores



Fonte: Autores.

Figura 8 - Os alfinetes são fixados nos graus marcados com cola colorida azul

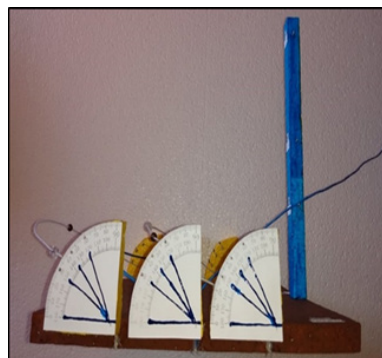


Fonte: Autores.

Passo 5: Fixar a placa medindo 28 cm X 2 cm, centralizada com o arame central, pois a mesma contém o complemento das latitudes, que estão fixadas com alfinetes e miçangas nas distâncias de 8,6 cm (30°), 15 cm (45°) e 26 cm (60°).

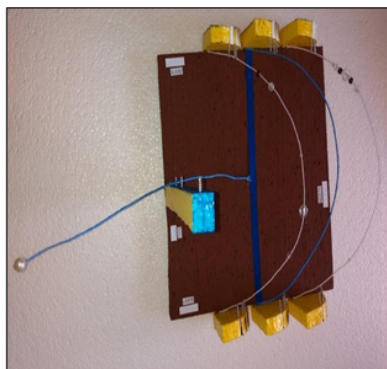
Passo 6: Colar os pontos cardeais (Norte, Sul, Leste e Oeste) em português (Arial 14) e em Braille, e os graus com numeração em Braille. Finalizando o material didático adaptado (Figuras 3 e 4)

Figura 9 - Lateral do material adaptado Trajetória das estrelas



Fonte: Autores.

Figura 10 - Material adaptado da Trajetória das estrelas vista por outro ângulo



Fonte: Autores.

Explicação do conteúdo que deverá ser descrita oralmente em diálogo com o aluno DV:

A aparência do céu noturno depende da hora do dia e da data do ano. Quando uma pessoa rodopia, girando em torno de si mesma (é possível fazer o aluno girar pausadamente tocando nos objetos a sua volta): a paisagem que ela vê vai mudando para cada posição, e ao fim de uma volta ela vê a paisagem completa. Mas se ele está rodopiando à noite, e de um lado tem um farol que ofusca sua visão, ele não conseguirá ver o que está desse lado, apenas o que está do outro.

Da mesma maneira, ao longo das 24 h do dia, enquanto a Terra está girando em torno de seu próprio eixo, só vemos a parte do céu que está sobre o lado escuro da Terra (a parte em que é noite) pois a outra parte fica ofuscada pelo Sol.

Agora vamos supor que a pessoa esteja ao mesmo tempo girando em torno do farol: nesse caso, a parte da paisagem que não fica ofuscada pelo farol muda dependendo da posição onde ela esteja.

Da mesma forma, à medida que a Terra gira em torno do Sol, muda a parte do céu que não fica ofuscada pelo Sol, ou seja, a parte do céu que é visível durante a noite.

A cada dia, a Terra se move aproximadamente 1° em sua órbita, e como reflexo disso vemos o Sol se mover aproximadamente 1° para leste em relação às estrelas. Isso faz com que, acompanhando a posição de uma determinada estrela, vemos que a cada dia ela nasce aproximadamente 4 min mais cedo. Em 15 dias, ela já fica 15° para oeste em relação ao Sol, o que significa que ela já estará nascendo e se pondo 1h mais cedo.

Devido a isso, o céu visível em uma determinada data à meia-noite, 15 dias mais tarde será visível às 23h, e dali a mais 15 dias às 22 h, e assim por diante. No ciclo de um ano as estrelas voltam a ocupar a mesma posição no céu à mesma hora do dia.

Como usar a Trajetória das estrelas tátil:

Inicia permitindo que o aluno manuseie o material, faça a leitura das transcrições em Braille, identifique os pontos cardeais e o transferidor, onde irá marcar o grau de orientação em relação ao horizonte que poderá ser de 30° , 45° ou 60° , orientando a posição do PSC (Polo Sul Celeste). Entre o equador e o polo são inclinados em relação ao horizonte; a inclinação entre os

círculos diurnos dos astros e o horizonte é a mesma inclinação que entre o equador e o horizonte, e é igual ao complemento da latitude do lugar ($90^\circ - \text{latitude}$).

Como orientar a Trajetória das estrelas tátil:

Do local da observação, localizar os pontos cardeais (Norte, Sul, Leste e Oeste), a rotação da terra ao redor do seu eixo (Oeste para Leste) com os astros nascendo no Leste e se pondo no Oeste.

Atividade desenvolvida com a Trajetória das estrelas Tátil:

Manusear o material fazendo a localização dos pontos cardeais e dos transferidores que marcam os graus de orientação em relação ao horizonte que poderá ser de 30° , 45° ou 60° , orientando a posição do PSC (Polo Sul Celeste). Identificando que entre o equador e o polo são inclinados em relação ao horizonte; a inclinação entre os círculos diurnos dos astros e o horizonte é a mesma inclinação que entre o equador e o horizonte, e é igual ao complemento da latitude do lugar ($90^\circ - \text{latitude}$). Simular a trajetória das estrelas em 30° .

Habilidades dos alunos DV que serão desenvolvidas a partir do manuseio deste material tátil. Elaborada pelos professores AEE do 2º grupo:

- Socialização, afetividade e interação;
- Desenvolvimento do sistema háptico;
- Discriminação tátil (forma, tamanho, espessura, consistência...);
- Percepção sonora e tátil (coordenação ouvido/mão);
- Análise tátil parcelada e gradual de localização dos pontos cardeais;
- Abstração do conceito de graus, com auxílio do transferidor;
- Contextualização de informações (possibilitando uma conclusão global);
- Identificar a trajetória das estrelas em material concreto;
- Leitura em Braille.

3º Material tátil: Círculos diurnos dos astros (tátil)

Tabela 4 - Material utilizados na confecção dos Círculos diurnos dos astros tátil

Material	Quantidade	Onde procurar?
Bola de isopor 100 mm	02 un.	Papelaria
Placa de isopor 2 cm esp. (10 cm X 38 cm)	01 un.	Papelaria
Tinta fosca PVA azul	01 um.	Papelaria
Tinta fosca PVA marrom	01 um.	Papelaria
Cola colorida amarela	01 un.	Papelaria
Cola silicone	01 un.	Papelaria
Folha 180g	01 un.	Papelaria
Reglete e punção	01 un.	Papelaria

Descrição da confecção do material didático adaptado:

Passo 1: Pintar 3 metades das bolas de isopor de 100 mm com tinta fosca azul, pintar a placa de isopor previamente cortada e medindo 10 cm X 38 cm com tinta fosca marrom.

Passo 2: Após secar a tinta fosca nas metades das bolas de isopor, fazer a trajetória das estrelas em três latitudes com uso de cola colorida amarela, repetindo por duas vezes este processo para que fique com uma boa dimensão tátil (Figura 1).

Figura 11 - Demonstrar as latitudes com uso de cola colorida amarela



Fonte: Autores.

Passo 3: Colar as metades das bolas de isopor na placa de isopor, com uma distância de aproximadamente 3 cm (Figura 2), também colar os pontos cardeais e a nomenclatura do material adaptado em português e transcritos em Braille (Figura 3).

Figura 12 - As três diferentes latitudes coladas na placa de isopor



Fonte: Autores.

Figura 13 - Material tátil adaptado concluído



Fonte: Autores.

Explicação do conteúdo que deverá ser descrita oralmente em diálogo com o aluno DV:

Os círculos diurnos dos astros são as trajetórias que os astros percorrem no céu durante o dia, como reflexo do movimento de rotação da Terra. Esses círculos são sempre paralelos ao equador.

Sua orientação em relação ao horizonte depende da latitude do lugar:

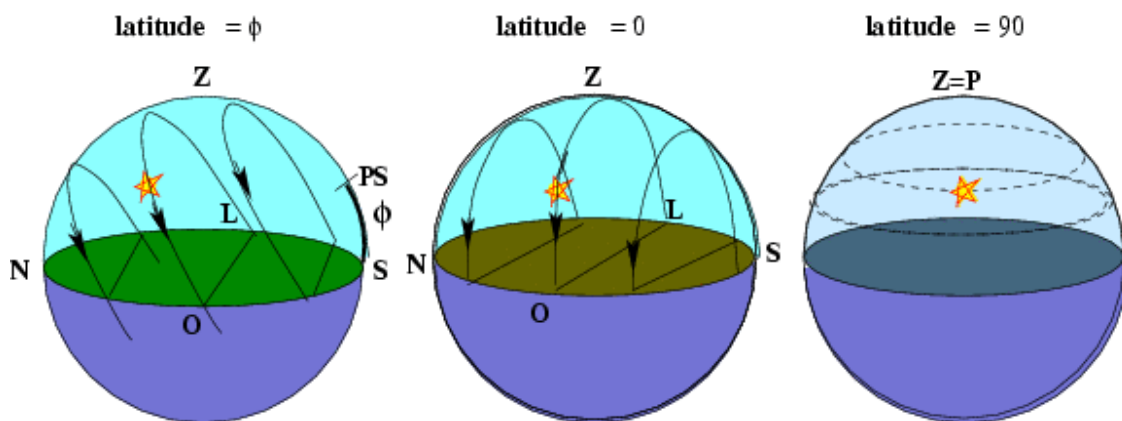
- Nos polos são paralelos ao horizonte (pois o equador, nesse lugar, coincide com o horizonte);

- No equador são perpendiculares ao horizonte (pois o equador é perpendicular ao horizonte);

- Entre o equador e o polo são inclinados em relação ao horizonte; a inclinação entre os círculos diurnos dos astros e o horizonte é a mesma inclinação que entre o equador e o horizonte, e é igual ao complemento da latitude do lugar ($90 \text{ graus} - \text{latitude}$).

Atividade confeccionada conforme a Figura 14:

Figura 14 - Trajetória diurna dos astros no céu



Fonte: http://www.if.ufrgs.br/~fatima/fis2016/aulas/mov_apar_astro.htm

Atividade desenvolvida com o Círculo diurno dos astros (tátil):

Identificar através do manuseio que os círculos diurnos dos astros são as trajetórias que os astros percorrem no céu durante o dia, como reflexo do movimento de rotação da Terra, sendo sempre paralelos ao equador.

Habilidades dos alunos DV que serão desenvolvidas a partir do manuseio deste material tátil. Elaborada pelos professores AEE do 3º grupo:

- Socialização, afetividade e interação;
- Percepção sonora e tátil (coordenação ouvido/mão);
- Discriminação tátil (forma, tamanho, espessura, consistência...);
- Análise tátil parcelada e gradual, com identificação dos pontos cardeais;

- Elaboração de novos conceitos, a partir de informações contextualizadas, que possibilitem uma conclusão global;
- Contextualização de informações através de material concreto;
- Leitura em Braille.

Considerações finais

A astronomia está presente como conteúdo na área de Ciências ao longo de todo o Ensino fundamental, conforme a BNCC, e constitui-se em um conhecimento que apresenta uma demanda da percepção visual para sua compreensão e que certamente necessita de desenvolvimento de atividades adaptadas as necessidades educacionais especiais dos alunos deficientes visuais.

Dentro do contexto escolar cada professor tem sua função, o professor AEE suplementa e/ou complementa aprendizagens através do desenvolvimento individual das habilidades de cada aluno, partindo de suas potencialidades; já o professor de Ciências possui um plano curricular a ser desenvolvido com cada turma, precisando levar em consideração o perfil dos alunos que a compõem, contemplando a todos em suas especificidades. A articulação de trabalhos conjuntos entre o professor de AEE e o professor da disciplina de Ciências pode ser de grande valia para o desenvolvimento do aprendizado dos alunos com necessidades especiais, em especial os deficientes visuais. Nesse intuito que acreditamos e recebemos um bom retorno dos professores de AEE que se interessaram em participar da oficina; embora relatassem que tinham dificuldade de encontrar os professores de Ciências pelo fato de atuarem em turno oposto, destacaram que ainda existe a possibilidade de intercâmbio com a intermediação da equipe pedagógica.

Em geral os professores de AEE não necessariamente tem formação na área de Ciências; nesse sentido atividades de formação continuada com estes profissionais os qualificam para melhor atender as demandas de aprendizado dos estudantes com deficiência visual no ensino de Ciências. A modalidade de Oficina Pedagógica desenvolvida contou com a atividade “Banca de artigos” que constituiu-se numa análise através de roda de conversa de 7 trabalhos encontrados na literatura com propostas de atividades adaptadas sobre “Astronomia para DV”; e outra atividade prática de construção de três materiais táteis adaptados sobre Astronomia com a análise de habilidades a serem desenvolvidas em alunos deficientes visuais.

Os professores de AEE avaliaram positivamente a realização da Oficina, onde na primeira atividade tiveram contacto com o que existe na literatura sobre o desenvolvimento de materiais adaptados para deficientes visuais relacionados ao conteúdo de astronomia e viram a possibilidade de utilização desses recursos em sua prática no AEE. Verificou-se que existem poucos trabalhos de ensino de astronomia voltados a deficientes visuais, sendo possível o desenvolvimento de pesquisa nessa área aproximando a Escola da Universidade. Alguns professores se motivaram a ponto de procurar informações sobre como participar dos grupos de pesquisa bem como possibilidades de pós-graduação na Universidade. Na parte da oficina com a produção de materiais destaca-se que os professores de AEE ao realizar a atividade contribuíram com a identificação das habilidades

que cada recurso didático adaptado promovia, baseados em sua experiência e nas discussões dos artigos da literatura trabalhados na atividade “Banca de artigos”.

A legitimidade da inclusão do DV na sala regular deve ser valorizada com o desenvolvimento de suas potencialidades, e a exploração de materiais táteis acessíveis, que aproximem os conteúdos verbalizados com as situações concretas, permitindo que informações parciais sejam constituídas em conhecimentos que possam ser integralizados quanto ao mundo em que vivemos.

Referências

ALMEIDA, M. S. *et al.* Construção de uma Maquete do Sistema Solar com Controle de Temperatura para Alunos com Deficiência Visual. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 42, 2020.

ALVES, M. L. T.; DUARTE, E. A participação de alunos com síndrome de Down nas aulas de Educação Física Escolar: Um estudo de caso. **Revista Movimento**, Porto Alegre, v. 18, n. 03, p. 237-256, 2012.

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. (Org.). **Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. 5. ed. Joinville, SC: UNIVILLE, 2005.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Diário Oficial da União, 1988.

BRASIL. **Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011**. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. Brasília, DF, 2011.

BRASIL. **Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta a Lei n. 10.048, de 8 de novembro de 2000. Brasília: Diário Oficial da União, 2004.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – **Lei nº 9.394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Brasília: Diário Oficial da União, 1996.

BRASIL. **Plano Nacional de Educação**. Câmara dos Deputados. Brasília, DF, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/SEESP, 2008.

BRASIL. Manual de Orientação: **Programa de Implantação de Sala de Recursos Multifuncionais**. Brasília, DF: MEC/SEE, 2010.

BRASIL. Programa de implantação de salas de recursos multifuncionais. **Portaria Normativa nº 13 de 24 de abril de 2007**. Brasília, DF: MEC/SEE, 2007.

BRASIL. **Resolução nº 4 de 2 de outubro de 2009**. Institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial. Brasília, DF: CNE/CEB, 2009.

BRASIL. Notas estatísticas. **Censo 2010**. Brasília: IBGE, 2011.

BRASIL. **Resumo Técnico do Censo da Educação Básica 2018**. Brasília: INEP/MEC, 2019.

BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias de Astronomia nos cursos superiores do Brasil**. 1999. 200 f. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade de Campinas, São Paulo, 1999.

DOMINICI, T. P. *et al.* Atividades de observação e identificação do céu adaptadas às pessoas com deficiência visual. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 4501-4501-8, 2008.

GARCIA, R. M. C. Política de educação especial na perspectiva inclusiva e a formação docente no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 52, p. 101-119, 2013.

LANGHI, R.; NARDI R. Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 87-111, 2007.

LORENZ-MARTINS, S. Astronomia para pessoas com deficiência visual: um projeto de extensão do Observatório do Valongo – UFRJ. **Das Questões**, n. 6, p. 1-9, set.-dez., 2018.

MACHADO, M. M. *et al.* Astronomia na Escola: Despertando o Interesse pela Ciência na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. **Revista Extensão em Foco**, n. 16, p. 55 -73, jul.-set., 2018.

MICHELS, Maria Helena. O que há de novo na formação de professores para a Educação Especial? **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 24, n. 40, p. 219-232, maio-ago., 2011.

NEPOMUCENO, T. A. R.; ZANDER, L. D. Uma análise dos recursos didáticos táteis adaptados ao ensino de ciências a alunos com deficiência visual inseridos no ensino fundamental. **Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, ano 21, n. 58, v. 1, p. 49-63, jan.-jun., 2015.

OLIVEIRA, F. I. W.; BIZ, V. A.; FREIRE, M. **Processo de inclusão de alunos deficientes visuais na rede regular de ensino**: confecção e utilização de recursos didáticos adaptados. Presidente Prudente – SP: Núcleo de ensino/ UNESP, 2002.

PLANO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO (PME). Estado do Rio Grande do Sul. Câmara Municipal de Uruguaiana. **Lei n.º4.620 de 4 de abril de 2016**. Aprova o Plano Municipal de Educação – PME e dá outras providências. Disponível em: <https://www.uruguaiana.rs.gov.br/uploads/legislacao/10194/Lei4620.pdf> . Acesso em: 24 out. 2019.

RIZZO, A. L.; BORTOLINI, S.; REBEQUE, P. V. S. Ensino do Sistema Solar para alunos com e sem deficiência visual: proposta de um ensino inclusivo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 1, p. 191-201, jan.-abr., 2014.

ROSSETTO, E. Formação do professor do atendimento educacional especializado: a Educação Especial em questão. **Revista Educação Especial**, v. 28, n. 51, p. 103-116, jan.-abr., 2015.

SÁ, E. D. Atendimento Educacional Especializado para alunos cegos e com baixa visão. In: SILUK, A. C. P. **Formação de professores para o Atendimento Educacional Especializado**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2011. p. 177-208.

SANTOS, A. M. R. N. M. *et al.* Educação Inclusiva: avanços e desafios do atendimento educacional especializado. **Cadernos de Graduação - Ciências Humanas e Sociais**, Aracaju, v. 4, n. 3, p. 153-166, 2018.

SANTOS, C. R. **Deficiência visual e ensino de Biologia**: pressupostos inclusivos. 2009. 141 f. Monografia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2009.

SOARES, K. D. A.; CASTRO, H. C.; DELOU, C. M. C. Astronomia para deficientes visuais: Inovando em materiais didáticos acessíveis. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 14, n. 3, p. 377-391, 2015.

TAVARES, L. M. F. L.; SANTOS, L. M. M.; FREITAS, M. N. C. A Educação Inclusiva: um estudo sobre a formação docente. **Rev. Bras. Ed. Esp.**, Marília, v. 22, n. 4, p. 527-542, out.-dez., 2016.