



A STEAM como possibilidade de uma abordagem inclusiva: um olhar para o Bioma Cerrado nas aulas de Ciências Naturais

Ferreira, Cristiane A. Assis ^{1a}, Hardoim, Edna Lopes ^{2b}

^aDocente/Secretaria Estadual de Educação de Mato Grosso

^bPesquisadora Associada /Instituto de Biociências/UFMT

ARTICLE INFO

Received: 15 September 2022

Accepted: 30 October 2022

Available on-line: 30 November 2022

Keywords: Investigative Learning.
Inclusive Environmental Education.
Education of Deaf Students

E-mail addresses:
cristiane.amorimassis123@gmail.com

ISSN 2007-9847

© 2022 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

This article brings the results of an investigation that aimed to raise the conditions of access, participation and learning of deaf students, included in elementary school, on the biodiversity of the Cerrado from the perspective of nature science teachers. To achieve the general objective, a structured questionnaire was *elaborated and applied using Google Forms* for nature science teachers, who teach to deaf students included in twenty-two State Schools of Cuiabá. From the analysis of the answers, it was possible to identify difficulties in finding accessible materials, specifically for the theme Cerrado Biome. Based on the data produced through the questionnaire, a proposal was elaborated, in the form of a script, contributing to scientific education bringing an innovative, thesis approach, because it provides for learning through the protagonism of students in diverse classes, in which People with Disabilities (PCD) also have access to knowledge using collaboration and assistive technologies through active learning methods, in the context of the pedagogical model of integrative education, *STEAM*, which can be used by basic education teachers in inclusive regular education to assist investigative teaching on the Cerrado Biome and its biodiversity in remaining environments, such as urban parks in Cuiabá, Mato Grosso. In the research, it was also possible to verify the importance of the LIBRAS interpreter in Basic Education, providing a more inclusive education. Finally, it was concluded that there are urgent didactic innovations in the classroom, as well as public policies aimed at inclusion, especially aimed at initial and continued training in LIBRAS, ensuring the presence of interpreters, as well as encouraging and subsidizing the development of inclusive didactic-pedagogical materials.

Este artigo traz os resultados de uma investigação que teve como objetivo levantar as condições de acesso, de participação e de aprendizagem de estudantes surdos, incluso no Ensino Fundamental, sobre a biodiversidade do Cerrado a partir do olhar de professores de Ciências da Natureza. Para alcançar o objetivo geral, foi elaborado e aplicado um questionário estruturado utilizando o *Google Forms* para professores de Ciências que lecionam para alunos surdos incluídos em vinte e duas Escolas Estaduais de Cuiabá. A partir da análise das respostas foi possível identificar dificuldades em encontrar materiais acessíveis, especificamente, para o tema Bioma Cerrado. Com base nos dados produzidos por meio do questionário, foi elaborada uma proposta, em forma de roteiro, contribuindo para a educação científica trazendo uma abordagem, em tese, inovadora, pois prevê a aprendizagem por meio do protagonismo dos(as) estudantes em turmas diversas, em que Pessoas com Deficiência (PcD) também têm acesso ao conhecimento empregando a colaboração e tecnologias assistivas por meio de métodos de aprendizagem ativa, no contexto do modelo pedagógico de educação integrativa, a *STEAM*, que possa ser utilizado por professores da Educação Básica no ensino regular inclusivo para auxiliar o ensino investigativo sobre o bioma Cerrado e sua biodiversidade em ambientes remanescentes, como parques urbanos em Cuiabá, Mato Grosso. Na pesquisa foi possível verificar, ainda, a importância do intérprete de LIBRAS na Educação Básica, proporcionando uma educação mais inclusiva. Por fim, concluiu-se que inovações didáticas em sala de aula são urgentes, bem como políticas públicas voltadas à inclusão, em especial, que visem formação inicial e

continuada em LIBRAS, que garantam a presença de intérpretes, bem como estimulem e subsidiem a elaboração de materiais didático-pedagógicos inclusivos.

I. INTRODUÇÃO

Vive-se em momento com grandes preocupações com meio ambiente, em que se depara com inúmeros problemas globais que estão prejudicando a biosfera e a vida humana de maneira assustadora e que pode ser algo irreversível. A frase que abre o livro *A Teia da Vida*, escrito pelo físico e ambientalista Fritjof Capra, nos remete à reflexão crítica a esse respeito:

Isto sabemos, todas coisas estão ligadas como o sangue que une uma família... O que acontecer com a Terra acontecerá com os filhos e filhas da Terra. O homem não teceu a teia da vida, ele é dela apenas um fio. O que ele fizer para a teia estará fazendo a si mesmo. (Capra 1996, p. 33).

Segundo o autor, quanto mais se estudam os problemas pertinentes a esta época, mais se percebe que os mesmos não podem ser entendidos isoladamente, pois estão interligados. No entanto, ações de sensibilização podem ser propostas com foco em orientar esforços para mudança comportamental dos indivíduos.

Para tanto, defende-se a Educação humanística, pois essa fortalece a construção de valores na formação de cidadãos comprometidos com a proteção e conservação do Bioma Cerrado e do Planeta.

Considerando a importância da temática ambiental e a visão integrada do mundo, no tempo e no espaço, as políticas públicas ambientais devem oferecer meios efetivos para que cada indivíduo compreenda os fenômenos naturais, as ações humanas e suas consequências para consigo, para sua própria espécie, para os outros seres vivos, enfim, para o ambiente como um todo. É fundamental a adoção de posturas pessoais e comportamentos sociais construtivos, colaborando para a construção de uma sociedade socialmente justa, mais equânime, em um ambiente saudável.

Dessa forma, esta pesquisa objetivou investigar as condições de acesso ao conhecimento, participação e aprendizagem dos estudantes surdos inclusos no Ensino Fundamental, sobre a biodiversidade do Cerrado, a partir de professores de Ciências da Natureza. Conhecendo o bioma e sua importância para a manutenção da vida é mais fácil desenvolver no estudante o sentimento de pertencimento, de cuidado ambiental e de equidade na diversidade.

Pacheco *et al.* (2022, p.1), em revisão sistemática da literatura, desenvolvida com a temática Ensino de Ciências, Inclusão e STEAM, defendem que “o ensino de Ciências inclusivo exige estratégias pedagógicas para motivar a aprendizagem dos alunos, uma vez que envolve o uso de imagens, símbolos e muita imaginação. A abordagem pedagógica com aprendizagem integrada pode ser mais atrativa e eficiente.”, o que corrobora com a visão da importância das componentes STEAM no processo de ensino e aprendizagem, pois são meios de assegurar a acessibilidade ao conhecimento.

II. A EDUCAÇÃO DOS SURDOS

Em 2010, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) divulgou que, aproximadamente, dez milhões de pessoas no Brasil possuem alguma deficiência auditiva e, entre estes 1,7 milhão possuem grande dificuldade para ouvir e 344.200 são surdos. Dentro deste grupo, 1.000.000 de pessoas com perda auditiva são alunos menores de 19 anos, ou

seja, em idade escolar. As regiões que concentram maior quantidade de brasileiros com deficiência auditiva são o Centro-Oeste e Nordeste (BRASIL, 2013).

A demanda existe e, certamente, é maior do que a apresentada na Tabela 1, que mostra a quantidade de discentes surdos ou com deficiência auditiva matriculados no Ensino Fundamental da rede estadual de Mato Grosso. Esses dados propiciam inferir que, provavelmente, uma das causas da estabilidade dos números encontrados pode estar relacionada ao ainda insuficiente preparo da escola para atendimento às necessidades educacionais.

Tabela 1. Discentes matriculados na rede estadual pública de Mato Grosso (2017-2021).

Ano	Alunos surdos	Alunos com deficiência auditiva
2017	89	234
2018	95	233
2019	84	208
2020	94	225
2021	89	223

Fonte: SEDUC – MT, 2021

Os Surdos são pessoas visuais por natureza (DUARTE, 2016). Essa característica exige do sistema educacional um olhar diferenciado aos métodos de ensino que, por sua vez, também demandam estratégias em busca de criação de recursos visuais que atendam à demanda baseada na pedagogia visual, com vistas à melhoria do acesso à informação e ao conhecimento e tem respaldo na Lei nº 5.016/2013 (DUARTE, HARDOIM e PADILHA, 2016).

Quando se trata da aprendizagem de alunos surdos, existem alguns mitos que estão sempre presentes. O primeiro reflete a crença de que a aprendizagem do aluno surdo ocorre por meio de uma simples inserção do surdo nas salas de aulas regulares, e o segundo é que os surdos não aprendem, porque têm dificuldades e limitações cognitivas de aprendizagem. E, por último, que estes alunos não têm a capacidade de interpretar aspectos polissêmicos da linguagem (FARIAS, 2021).

2.1 Inclusão dos surdos em escolas brasileiras

A Declaração de Salamanca (1994) impulsionou o movimento de educação inclusiva no Brasil. O conteúdo da declaração defende o compromisso que a escola deve ter na educação dos estudantes, e esta deve utilizar a diversidade como pilar de suas ações, preconizando que todos os alunos devem ter um acesso igualitário a um ensino de qualidade, independentemente, de sua origem social, étnica e linguística (LACERDA, 2006).

A escola inclusiva surgiu como um novo caminho para a educação de estudantes surdos, buscando integrar este aluno no ambiente escolar, de maneira dinâmica e inclusiva. No entanto, a aplicação de educação inclusiva tem sido um processo difícil, principalmente, porque os espaços escolares, mesmo preparados para receber o aluno surdo, esbarram em um ensino totalmente voltado para o ensino em português, com alunos que crescem em contato com essa língua, o que torna um processo difícil para alunos cuja língua materna é a Língua Brasileira de Sinais (QUADROS, 1997).

A educação escolar das pessoas com surdez já ocorre há dois séculos, quando teve início o embate político e epistemológico entre os gestualistas e os oralistas. As propostas educacionais, que foram baseadas no oralismo, não conseguiram atingir resultados satisfatórios (ALVEZ et al., 2010).

A comunicação total considera a pessoa com surdez de forma natural, aceitando suas características e prescrevendo qualquer recurso para comunicação, por intermédio de textos escritos, linguagem gestual, visual, textos orais e interações. Porém, mesmo assim, os alunos continuavam marginalizados e excluídos da sociedade (ALVEZ et al., 2010). Percebe-se que esses dois métodos, o oralista e a comunicação total, não favoreceram o pleno desenvolvimento da pessoa com surdez. Negando a linguagem natural de tais alunos, provando perdas consideráveis nos aspectos culturais, cognitivos e socioafetivos.

Por outro lado, uma abordagem educacional por meio do bilinguismo tende a capacitar a pessoa com surdez para que ela possa utilizar as duas línguas no cotidiano social, sendo essas: LIBRAS e Português (ALVEZ et al., 2010). Assim, o primeiro passo para incluir alunos surdos ocorre através da valorização da primeira língua destes alunos, a LIBRAS (QUADROS, 1997).

A linguagem permite que o ser humano seja capaz de organizar seu pensamento, explicar como se sente, registrar o que conhece e, claro, comunicar-se com outras pessoas. Vygotsky (1989) e Bakhtin (1997) legitimam a importância da interação social para o desenvolvimento da linguagem e, conseqüentemente, para o desenvolvimento da cognição.

Ao serem direcionadas estas reflexões para o surdo, evidencia-se que o meio social contribui para o desenvolvimento do seu pensamento verbal. Porém, como geralmente o surdo está inserido em um ambiente inadequado e artificial, para adquirir a linguagem em suas interações, podem surgir problemas comunicativos e cognitivos (GOLDFELD, 1999). A dificuldade de acesso a uma língua natural pode trazer dificuldade ao surdo em formar pensamentos concretos e, conseqüentemente, podem surgir dificuldades no desenvolvimento social, já que é por meio do diálogo que se desenvolve a capacidade de internalizar conceitos, concretos e abstratos.

Diante o exposto, o surdo que adquire tardiamente a língua de sinais apresentará dificuldade em aprender e compreender conceitos abstratos. Dessa forma, é necessário que a criança surda disponha da linguagem para ter um desenvolvimento cognitivo adequado, a fim de que possa manter suas relações sociais e comunicativas, essenciais para a estruturação do sujeito, ou seja, se o surdo tiver acesso à língua de sinais como forma de linguagem, consegue simbolizar, conceituar, interagir e se comunicar (GOLDFELD, 1999).

Dessa forma, a língua de sinais exerce a função de oferecer suporte para o pensamento do surdo, e de dar condições para que esse sujeito possa transcender o pensamento concreto e imediato para construir generalizações, mobilizar conceitos e estratégias, suscitar questões do tipo do “porquê” e do “como”, mais do que questões do “quem” e do “quê”, que são essenciais para a aprendizagem escolar.

É fato que houve um avanço inegável em termos políticos, sociais e psicológicos nesse campo, entendidos aqui como desenvolvimento cognitivo e constituição da subjetividade, que só é possível quando as crianças iniciam o processo dialógico que advém de ter uma linguagem compartilhada e de uma aprendizagem colaborativa.

Para o desenvolvimento desta pesquisa sobre o conhecimento acerca da biodiversidade do Cerrado, contou-se com auxílio de intérpretes, bem como na produção de um vídeo didático.

2.2 Porque é importante abordar sobre o Cerrado no Ensino Fundamental?

O Cerrado é um bioma brasileiro que ocupa cerca de 25% do território nacional, com uma área de aproximadamente 2 milhões de km². É considerado a savana mais rica do mundo em termos de biodiversidade, pois abriga diversos ecossistemas e, sobretudo, as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul: Bacia Amazônica/Tocantins, Bacia do rio São Francisco e Bacia da Prata (COUTINHO, 2016). Compreende uma formação vegetal que inclui campos, savanas, veredas e florestas que são definidas, em grande parte, por variações na topografia, solos e disponibilidade dos recursos hídricos. Ocorre como um grande bloco contínuo no Brasil central e em manchas isoladas no interior de outros biomas, que consiste em um remanescente de uma distribuição mais extensa no passado (FERNANDES et al., 2016).

Vale destacar que o Cerrado é envolvido por outros biomas brasileiros, funcionando como um elo de transição, pois é um local repleto de espécies vegetais e animais que ocorrem nos outros biomas do Brasil. Estimativas apontaram, aproximadamente, 320.000 espécies da fauna para o Cerrado, distribuídas por 35 filos e 89 classes, sendo 67.000 de invertebrados, correspondendo a 20% da biota desse bioma (BRASIL, 2022). Esse Cerrado abriga quase metade das aves conhecidas no país e mais de dois terços dos mamíferos. São mais de 210 espécies de anfíbios, mais de 300 espécies de répteis e 13.140 espécies de plantas, totalizando 36,9% da flora brasileira e 4,8% da flora mundial. O cerrado também abriga o maior número de insetos galhadores do mundo e, ao menos, 1,5 mais espécies de formigas que as savanas australiana e africana. Estudos indicam que 25% da riqueza mundial de fungos micorrízicos se encontram no Cerrado (FERNANDES et al., 2016). Por abrigar uma grande biodiversidade e possuir muitas espécies endêmicas, o Cerrado é considerado um *hotspot*, um local com prioridade para conservação da biodiversidade mundial (FERNANDES et al., 2016).

As principais ameaças para os animais, que vivem no cerrado são decorrentes da destruição de seus habitats, desde desmatamento, queimadas, crescimento urbano desenfreado, tráfico de animais, expansão das fronteiras agrícolas, pecuárias e de monoculturas, exploração de madeira para a produção de carvão, entre outros (COUTINHO, 2016). O avanço das monoculturas sobre o bioma cerrado tem resultado em aumento de áreas desmatadas, contaminação das águas, solo e animais, além da exposição dos trabalhadores e da população residente aos agrotóxicos e fertilizantes químicos, desencadeando processos de adoecimento agudo e crônico e poluição ambiental (CARNEIRO et al., 2015; PIGNATI et al., 2017; CORRÊA et al., 2020; WEIHS, 2020; NOVAIS, QUEIROZ, JUNIOR, 2021).

Sobre as queimadas, considerando os primeiros oito meses do ano de 2021, o bioma teve o seu maior número de focos de incêndio desde 2012 (INPE, 2021). Em 2019, o Cerrado apresentou 50.524 focos de queimadas e incêndios, seguido de 46.007, em 2020, e de 51.505 de janeiro a setembro de 2021 (HOFMANN et al., 2021; INPE, 2021).

Os incêndios no Cerrado ocasionam um sério impacto sobre a biodiversidade aquática e terrestre, pois podem causar mortes em grande escala de espécies animais, destruindo principalmente, fósseis e semi-fósseis que vivem na camada superior do solo, que têm baixa mobilidade e migração lenta como alguns artrópodes, serpentes e anfíbios, mas as queimadas também afetam mamíferos e pássaros (ALHO et al., 2019). Além disso, o fogo pode afastar indivíduos dos dois últimos grupos, fazendo-os competir com outras espécies em áreas menores. Os incêndios também afetam a qualidade do solo e da água no período posterior. Provocam a erosão do solo e, com a chegada das chuvas, a matéria

orgânica queimada é levada para o meio aquático, no qual se intensifica a decomposição. Este fenômeno é caracterizado por uma diminuição na concentração de oxigênio dissolvido, o que leva à morte de peixes (REBISEC, 2020).

As emissões oriundas de incêndios florestais afetam o equilíbrio climático da Terra por meio da emissão de dióxido de carbono (CO₂) e gases residuais, como metano (CH₄), monóxido de carbono (CO) e óxido nitroso (N₂O) (FREITAS et al., 2005). Essas emissões se dispersam e afetam, principalmente, a saúde de populações dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso Sul, especialmente, as comunidades tradicionais e povos indígenas, que foram severamente afetados. Em uma faixa mais ampla, essas emissões, materiais particulados respiráveis e "blackcarbon" ou carbono grafítico, podem formar uma espessa camada de fumaça, favorecida pelo movimento convectivo, podendo aumentar o nível de poluentes troposféricos e se espalhar por uma ampla faixa distante das fontes de emissão (FREITAS et al., 2005).

III. A STEAM COMO POSSIBILIDADE DE UMA ABORDAGEM INCLUSIVA

Definida como uma abordagem interdisciplinar, a STEAM remove as barreiras que separam os conteúdos, integrando os saberes para a leitura do mundo real por meio de experiências que realmente sejam relevantes para os estudantes (VASQUEZ; COMER; VILLEGAS, 2017). STEAM é uma sigla em Inglês para uma abordagem integrada de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática.

O princípio desta abordagem pedagógica é um trabalho com projetos, que integram diferentes áreas, com foco no desenvolvimento por habilidades importantes para os estudantes, chamadas de habilidades do século XXI, como a criatividade, a colaboração, o pensamento crítico e a comunicação.

O objetivo, ao propor o emprego da abordagem STEAM, é ressignificar a experimentação no ensino de Ciências. Concordando com Hardoim *et al* (2019), o foco não deve ser essencialmente qualificar os alunos como mão de obra especializada no mercado de trabalho para as carreiras que envolvem a STEAM, mas sim em desenvolver o letramento científico e tecnológico em todos os estudantes, habilitando os para a resolução de problemas, cotidianos ou não, e para o mundo do trabalho no século XXI, conforme previsto no Fórum Econômico Mundial e nas competências e habilidades destacadas na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018).

Na prática, a STEAM ocorre por meio da investigação. A partir de problematizações e propostas de hipóteses, os alunos são desafiados a buscarem respostas por meio de investigações que podem incluir experimentação estruturada em etapas, por meio de um projeto. Nestas experiências de aprendizagem são integradas diferentes áreas do conhecimento.

Nos Estados Unidos, nos anos 1990, a National Science Foundation introduziu a proposta denominada STEM, em que cada letra representa uma área que contribui nesta abordagem (SANDERS, 2009):

S Science

T Technology

E Engineering

M Math

Mais tarde, com os avanços dos estudos sobre neuroeducação, Yakman (2008) propôs a inserção da Arte - letra A, que contribui, sensivelmente, para a resolução de problemas, resultando no acrônimo STEAM.

Conforme a Revista Nova Escola¹ esclarece, em:

S – Ciências - são abordados conceitos científicos por meio de atividades ativas, que levam estudantes a refletirem e modelarem explicações para diferentes fenômenos naturais e sociais.

T- Tecnologia - é usada com diferentes finalidades, como a obtenção de informações na rede, por exemplo, para a análise de tratamentos de dados, uso de programação e robótica, no desenho de soluções para os problemas, entre outros.

E - Engenharia - é um campo integrador, pois os estudantes realizam o planejamento e a representação de um objeto, que será usado na construção de um produto a ser usado para a compreensão de um fenômeno ou de um conceito científico.

A - Arte - é um campo do conhecimento que contribui na formação do ser humano, por se tratar de uma maneira de pensar, de entender e de possibilitar a aprendizagem dos estudantes, permitindo a esses estarem no mundo, compartilhando, convivendo em sociedade, lidando com as diferenças e de se expressar (Portal Porvir, 2022). A arte design, com sua transversalidade, oportuniza a expressão da criatividade no desenho, na resolução de problemas, permitindo o aflorar da inventividade.

M - Matemática – consiste em um campo do saber que contribui com as práticas quando precisam medir, calcular, planejar, projetar soluções ou até quando o estudante necessita fazer análise de dados obtidos em determinada prática para poder integrar ao projeto como um todo.

As definições dessa abordagem estão baseadas na construção de projetos voltados à aprendizagem, que vão oferecer aos estudantes oportunidades de encontrarem sentido em seus objetos de estudo, desenvolvendo a observação, a investigação, a criatividade e colaboração e a resolução do problema.

“O projeto não é uma simples representação do futuro, do amanhã, do possível, de uma ideia, pois é o futuro a fazer, um amanhã a concretizar, um possível transformar em real, uma ideia a transformar em ato” (BACICH, 2020, p. 85).

Esse tipo de aprendizagem, baseada em projetos, nada mais é do que uma estratégia para fazer integração entre as diversas áreas que ficam segmentadas demais dentro da escola, é uma maneira de fazer os estudantes aprenderem de forma mais significativa, que vai além daquela velha necessidade de estudar “para passar na prova ou de ano”.

Para cumprir os conteúdos curriculares, cabe a(o) educador(a) ficar atento(a) para as necessidades de aprendizagem que cada um desses estudantes tem e, de maneira criativa, buscar ferramentas eficientes que auxiliem na aprendizagem desses estudantes. É importante inserir o aluno nesse ambiente de soluções de problemas, para que possa aprender, de forma prática, para resolver problemas reais.

IV. PERCURSO METODOLÓGICO

Esta investigação se fundamenta em pressupostos teórico-metodológicos da pesquisa qualitativa (LUDKE; ANDRE, 2012) e consiste em um recorte da dissertação desenvolvida pela primeira autora (AMORIM, 2022). De acordo com

¹ Informação disponível em: <https://cursos.novaescola.org.br/curso/15/stem-modulo-1/138/o-que-sao-metodologias-ativas-e-stem>. Acesso em 12/10/2021.

Chizzotti (2003), a pesquisa qualitativa recobre um campo transdisciplinar que envolve as ciências humanas e sociais, assumindo diversas formas de análise e busca encontrar os sentidos dos fenômenos humanos e entender seus significados.

A construção dos dados ocorreu por meio de um questionário aplicado aos professores de ciências da natureza, por meio do Google Formulários, no ano de 2021. Segundo Gray (2012), a aplicação de questionários é uma técnica muito eficiente e utilizada em coletas de dados primários, pois permite uma abordagem analítica capaz de explorar com eficiência as relações entre variáveis de um estudo. O questionário, aplicado durante o mês de setembro de 2021, possuía 10 questões organizadas em uma parte referente ao perfil profissional e socioeconômico dos docentes e outra relacionada ao bioma Cerrado e o roteiro proposto.

A realização da pesquisa foi autorizada pela Secretaria Estadual de Educação de Mato Grosso, bem como pelo Comitê de Ética, sob o Protocolo de Homologação nº 4.026.346. Foi solicitada à Secretaria Estadual de Educação de Mato Grosso (SEDUC-MT) a relação de escolas com alunos e alunas surdos matriculados em escolas regulares e os questionários foram direcionados para os docentes de 22 (vinte e duas) unidades escolares.

V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Considerações sobre o perfil dos profissionais colaboradores

Um total de quinze docentes respondeu ao questionário. A faixa etária dos profissionais variou entre 31 e 50 anos, sendo 86,7% do gênero feminino e 13,3% do gênero masculino. A maioria dos professores tem idade entre 40 e 49 anos (54%); 40% entre 30 e 39 anos e 6% têm entre 50 e 59 anos. Acima da metade (60%) dos professores possui formação em educação especial ou formação inclusiva e apenas 40% deles não possuem tal formação. O tempo de magistério variou entre quatro e vinte e cinco anos.

Foi observado, também, que a maioria dos profissionais possui como formação acadêmica o curso de ciências biológicas, pois dos quinze profissionais apenas um era formado em pedagogia.

5.2 Ensinando sobre o bioma Cerrado na perspectiva inclusiva

Neste tópico se objetiva descrever a experiência dos profissionais da educação sobre a inclusão de alunos surdos no ambiente escolar, especialmente, no ensino sobre o bioma Cerrado e quais suas percepções sobre o tema. Como primeira questão foi perguntado: De que maneira é realizada a inclusão de alunos surdos no ambiente escolar?

Nas respostas dos docentes à essa questão, ficou evidenciada, de forma unânime, a importância de um intérprete de LIBRAS em salas de aulas inclusivas, como se pode observar pelo excerto extraído de um questionário:

Trabalhei há alguns anos atrás com uma criança surda-muda, e naquele momento me senti inútil, pois a inclusão dos alunos em sala de aula não contemplava a nossa formação. Não conseguia dar aula para aquela aluna, e fazia mímicas para que ela entendesse a proposta (Professora 01).

A partir das respostas, verifica-se a importância do profissional intérprete no ambiente escolar. Um outro docente relatou a importância do intérprete e da dificuldade dos profissionais, que precisam buscar formação complementar,

mesmo com a carga horária já lotada, para conseguir atender melhor os alunos sem o auxílio de um intérprete, como pode ser observado abaixo:

Uma tarefa bastante árdua, pois, em meio a tantas tarefas do professor, o mesmo precisa arrumar tempo para buscar uma formação complementar para pelos menos se comunicar com os alunos sem auxílio de um intérprete (Professora 04).

Olah e Olah (2010) mencionam a importância da presença do intérprete no ensino para que melhores resultados na educação de surdos sejam alcançados, visto que, segundo o IBGE (BRASIL, 2010) dos 5.750.809 surdos, apenas 3% haviam concluído a Educação Básica, e isso pode ser em função da dificuldade de profissionais qualificados para o ensino inclusivo, o que dificulta o processo de aprendizagem desses alunos e sua permanência na escola. Reforça se, também, a importância do preparo do professor, tornando o processo de formação inicial e continuada voltado para LIBRAS urgente e de suma importância.

Em relação ao bioma Cerrado, as respostas dos docentes colaboradores da pesquisa demonstraram uma diversidade significativa. Onze professores relataram a importância de materiais visuais como recursos didáticos eficientes. Entre os materiais citados estão: uso de slides, vídeos, documentários, mapas impressos em impressora 3D e jogos de memória. Como colocado pelo Professor 5: “Através da leitura de imagens e produções visuais, utilizando a ludicidade, em sala de aula, que envolva todos os alunos e consiga atingir todos, apresentando a inclusão” e pelo Professor 7: “Materiais visuais e concretos, como por exemplo, jogo de memória com a temática de Biomas brasileiros e suas biodiversidades”.

A importância das aulas de campo foi citada por dois professores: “Vídeos e aula de campo” e “Imagens e sinais, aulas técnicas, atividades práticas”. Por fim, dois professores relataram não saber descrever um método de ensino. O campo é um ótimo ambiente de estudo para o componente curricular das Ciências da Natureza, proporcionando um ensino que contribua para uma aprendizagem significativa no processo educativo. A interrelação de temas relevantes ao ambiente deve transcender a sala de aula, levando o aluno a reconstruir ideias, valores e significados, aumentando o seu interesse e proporcionando, também, uma sensibilização ambiental. Moraes e Paiva (2009) reforçam a importância em se mudar a rotina das aulas de Ciências da Natureza, promovendo um dinamismo e uma maior interação entre os alunos. As atividades de campo possibilitam o ensino de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (VIVEIRO; DINIZ, 2009). O aprendiz tem a chance de se reconhecer como parte integrante da natureza e não somente como um expectador ou usuário de seus recursos. E pode, a partir daí, (re)construir um senso de sensibilização acerca dos ambientes naturais (SERRANO, 2000).

O método mais aceito para a educação de surdos é o bilinguismo e, assim, a experiência visual é de extrema importância, como apontado por Skliar (2001, p.176): “a experiência visual dos surdos envolve, além das questões linguísticas, todo tipo de significações comunitárias e culturais, exemplificando: os surdos utilizam apelidos ou nomes visuais; metáforas visuais; imagens visuais; entre tantas outras formas de significações”. Dessa forma, o aspecto visual para o surdo é, de fato, muito significativo, devendo ser considerado no planejamento das aulas inclusivas.

Ao lado dessa condição, também se pode registrar como fato, que existe uma inapropriação de alguns materiais didáticos pedagógicos desenvolvidos para os alunos surdos, da mesma forma que existe uma lacuna na formação do(a) professor(a) para o uso/produção de materiais visuais e audiodescritivos, aspecto que implica e caracteriza uma escola que ainda não está totalmente adequada para o atendimento às necessidades desses alunos.

Dias et al. (2022) investigaram a escolarização de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) no contexto da Educação Inclusiva e estabeleceram um conjunto de indicadores qualitativos a partir da colaboração de professores, gestores, familiares, profissionais do atendimento multidisciplinar além de alguns autistas. Ao final, os autores apresentam um Índice para as Dimensões a serem consideradas como instrumento metodológico e de avaliação destes indicadores, que podem ser utilizados nas escolas regulares para o fortalecimento de práticas e políticas inclusivas. Corroboramos com suas conclusões e, apesar do seu estudo ter sido voltado aos alunos com TEA, consideramos que a maioria absoluta dos indicadores também serve para a organização e políticas da escola inclusiva, pois é por meio de políticas públicas voltadas à inclusão que se pode gerar mudanças significativas que atendam as demandas existentes.

Quando questionados sobre a interdisciplinaridade e a temática desta pesquisa, quatro professores relataram nunca terem trabalhado sobre o bioma cerrado, em sala de aula, com estudantes surdos. Os demais responderam que sim, e que a aula é, geralmente, feita em parceria com professores de geografia:

Sim...juntamente com a professora de Geografia confeccionamos mapas, maquetes para favorecer a compreensão dos alunos (Professor 10).

Sim. Aulas interdisciplinares com geografia e artes. Com ótimos resultados (Professora 13).

A interdisciplinaridade possibilita a interação entre as diferentes áreas do conhecimento, entre diferentes tipos de sujeito, gerando uma complexidade benéfica para o processo de aprendizagem. Gorski e Freitag (2010, p. 44) consideram a interdisciplinaridade “tão importante, que as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio a colocam como um dos princípios pedagógicos que devem orientar a organização dos currículos”.

Sobre os recursos tecnológicos utilizados em sala de aula, o uso de projetor de multimídia e de Plataformas/Redes Sociais foram as mais citadas, com 40% para cada uma, seguido pelo uso de Notebook com 13,3%, e outros com 6,7% (nessa resposta os docentes não especificaram o que entendem por “outros”).

Quando questionados sobre as dificuldades didático-pedagógicas enfrentadas pelo docente em relação à educação do(a) aluno(a) surdo(a), os docentes relataram que a maior dificuldade é a utilização da LIBRAS e a falta de recursos pedagógicos acessíveis aos alunos surdos.

[...] não ter formação na área para auxiliar alunos com esse problema, além de não contar com o professor especializado dentro da sala de aula para acompanhar o aluno e fazer a intermediação entre professor e aluno (Professor 01).

Nessa direção, Oliveira e Mesquita (2020, p. 01) relatam que “a atuação do Intérprete de Libras, principalmente na Educação, é indispensável, pois a inclusão do aluno surdo no ensino regular só se efetivará com a presença de um profissional habilitado para a função”.

No que se refere à importância da formação e capacitação dos professores, Lobato et al (2016) apontam a falta de disponibilidade de tempo dos docentes para se capacitarem, bem como as consequências no ensino.

Pode-se perceber que um dos maiores entraves no que diz respeito às metodologias para atender aos alunos surdos é a questão disponibilidade de tempo do professor. Assim como também a falta do conhecimento aprofundado da língua de sinais, sendo necessário um momento de estudo, para que haja o repasse de sugestões de metodologias. Pois a falta de recursos e a indisponibilidade de alguns professores a se capacitarem, às vezes acaba por prejudicar a boa

qualidade de aprendizagem, principalmente no que diz respeito às provas e atividades em classe (LOBATO et al, 2016, p. 4).

Em relação aos materiais pedagógicos temos que

É, em relação aos materiais pedagógicos, que precisam ser visuais, há muita carência por falta de material concreto e adequado para a clientela surda (Professor 2).

Apoio pedagógico e adaptação de materiais (Professor 3).

A falta de material pedagógico e humano para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem e acompanhar o desempenho do(a) aluno(a) surdo(a) é evidenciada em outros relatos de pesquisa, como o trabalho de Cruz (2020).

Com base nesses dados identificados por meio das respostas ao questionário foi possível verificar algumas dificuldades apontadas pelos docentes em encontrarem materiais inclusivos para o ensino de ciências que também deem acessibilidade aos alunos surdos. Assim, a proposta focou em utilizar a abordagem STEAM na construção de uma aula dinâmica, desafiadora, com o objetivo de lecionar sobre o Bioma Cerrado onde também haja estudantes surdos de escolas públicas estaduais, empregando o saber de diferentes campos do conhecimento, permitindo um ensino integrado.

Como essa abordagem utiliza a prática como base do processo de ensino, essa alcança uma maior interação entre professores e alunos, que garantem benefícios como desenvolver a criatividade ao ensinar por meio de experiências e o desenvolvimento de consciência social, já que a colaboração é essencial para atingir objetivos e criar uma sociedade melhor, mais empática, mais justa socialmente.

Um ponto importante nesta abordagem está no fato de que a STEAM leva em consideração as habilidades de cada aluno, proporcionando um ensino equânime e focado em pontos fortes de cada estudante, importante no ensino em sala de aula diversa, nesse caso com foco especial nos alunos surdos, pois valoriza os seus conhecimentos prévios, mexendo com sua autoestima. A abordagem STEAM oportuniza um processo de aprendizagem que permite que os alunos criem significado do mundo para si e para os outros, por meio da experimentação, da mão na massa, movidos pelo desafio de solucionar problemas reais.

Um dos nossos objetivos foi oferecer um roteiro didático aos professores(as) com atividades pedagógicas práticas, informação e conhecimento científico sobre a fauna encontrada no cerrado mato-grossense, em uma perspectiva de inclusão escolar de alunos(as) surdos(as).

A pretensão com este roteiro, intitulado “Bioma Cerrado: Alguns elementos em uma perspectiva inclusiva para surdos” (FERREIRA e HARDOIM, 2022, disponível em <<https://fisica.ufmt.br/pgecn/index.php/dissertacoes-e-produtos-educacionais/banco-de-produtos-educacionais>>), foi começar estruturando pensamentos e ações, colaborando com aqueles que buscam a formação cidadã, com visão ecológica voltada à conservação da biodiversidade. Para tanto, o(a) professor(a) tem papel fundamental na construção de novos valores e posturas éticas despertadas pela curiosidade, pela criatividade e pela sensibilidade, estimulando os(as) estudantes a desenvolverem uma relação harmoniosa com a natureza.

A proposta, em forma de roteiro, contribui para a educação científica trazendo uma abordagem, em tese, inovadora, pois prevê a aprendizagem por meio do protagonismo dos(as) estudantes em turmas diversas, em que Pessoas com Deficiência (PcD) também têm acesso ao conhecimento, por meio da aprendizagem colaborativa e de tecnologias

assistivas, como o vídeo em LIBRAS, intitulado “Aprendendo Ciências na trilha do Cerrado” (FERREIRA et al, 2022). Destaca-se que o roteiro é uma proposta flexível, que poderá ser adaptada pelo(a) docente mediante necessidade e contexto.

O roteiro segue uma sequência de etapas planejadas para três aulas, ao longo das quais as fases modificadas das descritas em trabalhos anteriores acerca da abordagem pedagógica STEAM, a exemplo de Garofalo (2019), Coelho e Goes (2020), Danelon; Marques (2020); DIAS (2021) adaptadas de Kalhil (2021), entre outros autores, que trazem como fases básicas da STEAM a sequência: Investigar, Descobrir, Conectar, Refletir e Criar. Neste roteiro são trazidas alterações nessas fases, disponíveis na literatura, revistas e propostas por Hardoim et al (2022, submetido), nas quais a reflexão está presente em todas as fases, como segue.

- ❖ Investigar
- ❖ Descobrir
- ❖ Conectar
- ❖ Criar
- ❖ Socializar Conhecimentos

A aplicação das atividades com a abordagem STEAM, com a didática investigativa para o Ensino de Ciências estão articuladas com a proposta da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que é dividida por áreas do conhecimento e organizadas em competências e habilidades que, além de considerarem a cultura das características locais, regionais e globais, incentivam ações de “investigar”, “analisar”, “explorar”, “produzir” e “discutir”, que direcionam a processos investigativos (BRASIL, 2017).

Durante o período de elaboração deste roteiro, após serem analisadas possibilidades de escolhas que havia sobre os conteúdos presentes no componente curricular do ensino de Ciências para o Ensino Fundamental, da Educação Básica, foi escolhido o Bioma Cerrado por se tratar de um tema de grande relevância ambiental local e regional.

O Parque Estadual Zé Bolo Flô é um fragmento do Cerrado conservado na área urbana da cidade de Cuiabá, sendo um parque acessível, o que o torna um excelente local para a realização de aulas práticas para o ensino de Ciências sobre o bioma.

Em Ciências Naturais (CN), o processo de aprendizagem pode ocorrer por meio da integração dos sentidos: tátil – cinestésico – auditivo – olfativo – gustativo, que atuarão como porta de entrada das informações que, competentemente trabalhadas, considerando os conhecimentos prévios e as representações mentais dos(as) estudantes, lhes ajudarão a formar os próprios conceitos.

As experiências devem considerar a multissensoriedade. “Quem propôs o termo multissensorialidade foi Ulric Neisser, em 1967, podendo ser classificada em três tipos: icônica (visual), ecoica (auditiva e verbal) e háptica (tátil e propiorecepção)” (MANSILLA et al., 2017, p.16). O estudante toca, cheira, chacoalha para tentar ouvir sons e tentar ver; enquanto manuseia o objeto, fala, descreve o que está percebendo (HARDOIM, 2016). Pesquisas, de acordo com Mansilla et al. (2017) afirmam que ao relacionar a visão, o olfato, a audição e o tato, são ativados aspectos chaves da memória sensorial, um registro de curta duração que permite que informações sejam retidas mediante os sentidos, anteriores ao processamento cognitivo.

Neste estudo, para a apresentação do tema Cerrado foi elaborado um vídeo acessível - “Aprendendo Ciências em uma trilha do Cerrado” (FERREIRA *et al.*, 2022; disponível em <<https://youtu.be/sY8syJYatAo>>), com interpretação em LIBRAS, que traz conteúdos sobre elementos do cerrado. O(A) professor(a) poderá fazer uso de textos curtos com algumas informações pertinentes ao tema aliado ao uso do referido recurso. Tratando-se de alunos(as) surdos(as) - sujeitos visuais, o vídeo chamará atenção, em maior proporção se forem apresentado em LIBRAS. Associar recursos tecnológicos com a videoaula, atendendo todas as especificidades da língua materna, facilitará da aprendizagem, além de favorecer aos surdos(as), pois se trata de adquirir/produzir conhecimento em sua língua natural, conforme previsto no Art.14 do Decreto nº 5.626/2005:

As instituições federais de ensino devem garantir, obrigatoriamente, às pessoas surdas acesso à comunicação, à informação e a educação nos processos seletivos, nas atividades e nos conteúdos curriculares desenvolvidos em todos os níveis, etapas e modalidades de educação, desde a educação infantil até à superior. Compreendendo a Língua de Sinais como uma língua visual, é natural que reflitamos sobre a necessidade de o professor ter estratégias de ensino com ênfase no visual (BRASIL, 2005).

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho apresentou aspectos importantes com relação às reflexões sobre educação dos surdos e a educação ambiental em relação ao bioma cerrado.

Dar visibilidade à comunidade surda é uma atitude de respeito e apoio à ela. Garantir o acesso à LIBRAS em todos os espaços é uma atitude que contribui para promoção da autonomia e liberdade dos indivíduos. O processo de reconhecer e buscar uma forma de contribuir com a acessibilidade remete ao conceito de empoderamento, não só de alunos(as) surdos(as), mas com qualquer outra deficiência ou transtorno.

Com base nos dados obtidos nesta pesquisa, concluiu se que é necessário produzir propostas direcionadas para educação inclusiva, sendo necessária a produção de trabalhos que incentivem os docentes a utilizarem métodos que facilitem o processo de aprendizagem de alunos, que necessitam de um atendimento especial.

Espera-se que este trabalho possa contribuir para as reflexões sobre a educação inclusiva e de qualidade, bem como à aprendizagem acerca do bioma Cerrado, em especial, por proporcionar conhecimentos básicos sobre o tema e permitir que os estudantes desenvolvam habilidades em Ciências Naturais por meio da interdisciplinaridade e da aprendizagem por experimentos, objetivos da abordagem STEAM.

Por meio do vídeo e do roteiro didático produzidos espera se que os estudantes, ao elaborarem hipóteses e solução para problemas reais, sejam estimulados a entender melhor o bioma Cerrado e que, de maneira harmoniosa, construam uma relação de respeito e compromisso com o Ambiente.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem o apoio e a colaboração das Coordenações do Curso de Mestrado em Ciências Naturais/Instituto de Física/UFMT, do Centro de Apoio e Suporte à Inclusão da Educação Especial/SEDUC-MT, da Secretaria Estadual

do Meio Ambiente-MT e, por fim, o importante auxílio das jovens Ana Clara e Júlia Ferreira, filhas da primeira autora, na produção do vídeo.

REFERÊNCIAS

Alho, C. J. R.; Mamede, S. B.; Benites, M.; Andrade, B. S.; Sepulveda, J. J. O. (2019). Ameaças à biodiversidade do Pantanal brasileiro pelo uso e ocupação da terra. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, 22, 2019. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc201701891vu2019L3AO>

Alvez, C. B.; Ferreira, J. P.; Damázio, M. F. M. (2010). A Educação Especial na perspectiva da inclusão escolar. Abordagem bilíngue na escolarização de pessoas com surdez. Recuperado de: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/43215>

Ferreira, C. A. A. (2022). Bioma Cerrado: alguns elementos em uma perspectiva inclusiva para surdos. Orientadora: Edna Lopes Hardoim. Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências Naturais, Cuiabá. Recuperado de: <https://fisica.ufmt.br/pgecn/index.php/dissertacoes-e-produtos-educacionais/banco-de-dissertacoes>

Ferreira, C.A.A.; Hardoim, E. L. BIOMA CERRADO: ALGUNS ELEMENTOS EM UMA PERSPECTIVA INCLUSIVA PARA SURDOS. (2022) Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/pgecn/index.php/dissertacoes-e-produtos-educacionais/banco-de-produtos-educacionais>

Ferreira, C.A.A. et al. (2022) Aprendendo Ciências em uma trilha do Cerrado. [04:08min.](https://youtu.be/sY8syJYatAo); Disponível em <https://youtu.be/sY8syJYatAo>.

Bakhtin, M. (1997). *Marxismo e filosofia da linguagem*. 10.ed. São Paulo: Huditec. Recuperado de: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4636075/mod_resource/content/1/Marxismo%20e%20filosofia%20da%20linguagem%20cap%201.pdf.

Brasil. (2010). Atlas do censo demográfico 2010 / IBGE. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.156 p.16. Recuperado de: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/atlas/tematicos/16361-atlas-do-censo-demografico.html>.

Brasil. (2018) Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Versão Final. Brasília, DF: MEC. Recuperado de: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf.

Brasil. (2022). ICMBio. Biodiversidade do Cerrado. Brasília - DF, 2022. Recuperado de: <https://www.icmbio.gov.br/cbc/conservacao-da-biodiversidade/biodiversidade.html>

Capra, F. (1996). *A teia da vida*. São Paulo: Cultrix.

Carneiro, F. et al. (2015). Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: EPSJV, São Paulo: Expressão Popular.

Chizzotti, A. (2004). A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. *Revista Portuguesa de Educação*. Braga-PT, v. 16, n. 2, p. 221-236.

Correa, M. L. M.; Pignati, W. A.; Pignati, M. G.; Lima, F. A. N. S. (2020). Agrotóxicos, saúde e ambiente: ação estratégica e políticas públicas em território do agronegócio. *Revista de Políticas Públicas*, v. 24, n. 1, 2020. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.18764/2178-2865.v24n1p11-27>.

Coutinho, L. M. (2016). *Biomias brasileiros*. São Paulo: Oficina de Textos.

Cruz, D. S. (2020). Inclusão do aluno surdo na prática pedagógica. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Ano 05, Ed. 10, Vol. 12, pp. 137-155.

Dias C. M. S. L.; Hardoim, E. L.; Ceconello, M. dos S. e Arruda, R. S. de. Indicadores qualitativos na escolarização de estudantes com transtorno do espectro autista no contexto da educação inclusiva. *Revista Educação Especial*, v. 35. 2022. Santa Maria. <http://dx.doi.org/10.5902/1984686X68038>. Disponível: <<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial>

Dias, T. M. S.; Mello, G. J. (2021). Aplicação da abordagem STEAM através de projeto interdisciplinar sobre a pandemia da COVID-19. *Enciclopédia Biosfera*, v.18 , pp. 85 – 89.

Duarte, A. S. (2016). Alteridade: o sujeito na educação contemporânea forjado com os fragmentos medievais. In: Silva, S. S. O. (Org.) *Políticas educacionais e formação de professores: experiências e práticas pedagógicas*. Curitiba: Appris, p. 247-261.

Duarte, A. S.; Hardoim, E. L.; Padilha, S. J. (2016). *Sujeito visual (Surdo): um olhar exotópico na pedagogia*. São Paulo: Pedro & João Editores, v. 1. p.584-607.

Farias, C. S. (2021). A importância do intérprete de libras, na sala de aula regular, na visão do aluno surdo. Artigo (Especialização em Libras). Curso de Especialização em Libras-EaD do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba Campus Patos, Patos – PB. Recuperado de: <https://repositorio.ifpb.edu.br/bitstream/177683/1370/1/A%20IMPORT%C3%82NCIA%20DO%20INT%C3%89RPRETE%20DE%20LIBRAS%2C%20NA%20SALA%20DE%20AULA%20REGULAR%2C%20NA%20VIS%C3%83O%20DO%20ALUNO%20SURDO%20-Caio%20dos%20Santos%20Farias.pdf>

Fernandes, G. W. et al. (2016). Cerrado - um bioma rico e ameaçado. In: PEIXOTO, A. L. (org). *Conhecendo a biodiversidade*. Brasília: MCTIC, CNPq, PPBio.

Freitas, S. R.; Longo, K. M.; Dias, M. A. F. S.; Dias, P. L. S. (2005). Emissões de queimadas em ecossistemas da América do Sul. *Estudos Avançados*. 19 (53), Abr. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142005000100011>

Goldfield, M. (1997). *A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sócio-interacionista*. São Paulo: Plexus.

Gray, D. E. (2012). *Pesquisa no mundo real*. 2. Ed. Porto Alegre: Penso.

Hofmann, G. S.; Cardoso, M. F.; Alves, R. J. V.; Weber, E. J.; Barbosa, A. A.; Toledo, P. M.; Pontual F. B.; Salles, L. O.; Hasenach, H.; Cordeiro, J. L. P.; Aquino, F. E.; Oliveira, L. F. B. (2021). The Brazilian Cerrado is becoming hotter and drier. *Global Change Biology*. Volume 27, Issue 17. Recuperado de: <https://doi.org/10.1111/gcb.15712>

Inpe – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. (2021). Programa Queimadas. Recuperado de: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal>

Lacerda, C. B. F. de. (2006). A inclusão escolar de alunos surdos: o que dizem alunos, professores e intérpretes sobre esta experiência. *Cadernos cedes*, v. 26, n. 69, p. 163-184. Recuperado de: <<https://www.scielo.br/j/ccedes/a/KWGSm9HbzsYT537RWBnBcFc/?lang=pt&format=pdf>

Lobato, H. K. G.; Silva, L. F. R.; Figueiredo, D. P. (2016). Diálogos sobre inclusão escolar e ensino aprendizagem da Libras e Língua Portuguesa como segunda língua para surdos. Belém-Pará: UFPA.

Lodi, A C B. (2013). Educação bilíngue para surdos e inclusão segundo a Política Nacional de Educação Especial e o Decreto nº 5.626/05. *Educação e Pesquisa*, v. 39, n. 1, p. 49-63. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/ep/a/sr67CQpjymCWzBVhLmvVnKz/abstract/?lang=pt>

Ludke, M.; Andre, M. E.D.A.(2012). *Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo, SP, 2ª edição, Editora E.P.U.

- Morais, M. B.; Paiva, M. H. (2009). Ciências – ensinar e aprender. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.
- Novais, C. M.; Queiroz, T. M.; Junior, S. S. (2021). Panorama da contaminação ambiental por agrotóxicos no estado do mato grosso: risco para o abastecimento urbano. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 1. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11667>>. Acesso em: 5 ago. 2022.
- Olah, L. V. A. S.; Olah, N. C. S. (2010). O intérprete de Libras e a inclusão social do surdo. *Revista Pandora Brasil*, nº 24, nov.
- Oliveira, M. C. C.; Mesquita, L. S. (2020). A importância do intérprete de Libras na sala de aula. In: IV Congresso Internacional de Educação Inclusiva.
- Pacheco, Z. A. D.; Hardoim, E. L.; Santos, C.M.M.S; Pacheco, F. M.T. ENSINO DE CIÊNCIAS, INCLUSÃO E STEAM, UM DIÁLOGO POSSÍVEL E NECESSÁRIO. *Lat. Am. J. Sci. Educ.* **9**, 12018 (2022).
- Pignati W. Lima, F. A. N. S.; Lara, S. S.; Correa, M. L. M.; Barbosa, J. R.; Leão, L. H. C.; Pignatti, M. G. (2017). Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a vigilância em saúde. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 22, n. 10, p. 3281-3293. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/1413-812320172210.17742017>
- Quadros, R. M. (1997) Educação de Surdos: a aquisição da linguagem. Porto Alegre: Artes Médicas.
- REBISEC – Rede de Biodiversidade e Sócio-Ecologia. (2020). Nota de repúdio ao descaso governamental no combate a incêndios florestais e desmatamento no Pantanal mato-grossense e em outros ecossistemas brasileiros. Recuperado de: <http://sbpcacervodigital.org.br/handle/20.500.11832/5359?mode=simple>
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*. December/January p 20-27.
- Saito, C. H. (2006). Educação Ambiental – Probio: Livro do Professor. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Ecologia - Universidade de Brasília.
- Serrano, C. (2000). A educação pelas pedras: ecoturismo e educação ambiental. São Paulo: Chronos.
- Skliar, C. (2001). Uma perspectiva sócio-histórica sobre a psicologia e a educação dos surdos. In: SKLIAR, C. (Org). Educação & exclusão: abordagens sócio-antropológicas em educação especial. Porto Alegre: Mediação, p. 107-154.
- Viveiro, A. A.; Diniz, R. S. (2009). Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. *Ciência em tela*, v. 2, n. 1, p. 1-12
- Vygotski, L. S. (1989). Psicologia humana concreta. *Psicologia soviética*, v. 27, n. 2, pp. 53-77.
- Yakman, G, (2008). STΣ@M Education: an overview of creating a model of integrative education. *Pupils Attitudes Towards Technology Annual Proceedings*. Netherlands.
- Weis, M. L. (2022). Do boi à soja: agrotóxicos e riscos à saúde na Amazônia mato-grossense. *Novos Cadernos NAEA*, v. 23, n. 2, p. 135-159, maio-ago 2020. Recuperado de: <<http://dx.doi.org/10.5801/ncn.v23i2.6736>>.