

# **AULAS REMOTAS NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS PARA ALUNOS CEGOS E COM BAIXA VISÃO: LIMITES E POSSIBILIDADES**

## **REMOTE LESSONS IN THE AREA OF NATURE SCIENCES AND THEIR TECHNOLOGIES FOR BLIND AND LOW VISION STUDENTS: LIMITS AND POSSIBILITIES**

**Vanessa Minuzzi Bidinoto**

Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”  
vanessa.bidinoto@hotmail.com

**Taitiâny Kárita Bonzanini**

Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”  
taitiany@usp.br

### **Resumo**

Esta pesquisa buscou identificar as estratégias didáticas que favorecem a inclusão de estudantes cegos e com baixa visão nas aulas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, em especial no contexto pandêmico, anos de 2020 e 2021, quando foram realizadas aulas remotas e para tanto, realizou-se uma pesquisa de campo com licenciandos, professores e alunos de uma escola estadual do interior de São Paulo, utilizando como instrumentos: questionários, entrevistas e observação in loco de aulas. Foi possível identificar junto à estudante cega participante da pesquisa, a dificuldade para acompanhamento de atividades online, inclusive aquelas organizadas pelo Centro de Mídias do Estado de São. Entende-se que o contexto pandêmico impôs à professores e estudantes de todo o país um grande desafio, e a necessidade de práticas pedagógicas adequadas a um novo modo de ensino.

**Palavras chave:** Ensino de Ciências, Biologia, alunos cegos e com baixa visão, aulas remotas.

### **Abstract**

This research sought to identify didactic strategies that favor the inclusion of blind and low vision students in Natural Sciences and its Technologies classes, especially in the pandemic context, in the years 2020 and 2021, when remote classes were held and, therefore, field research was carried out with undergraduates, teachers and students from a state school in the interior of São Paulo, using the following instruments: questionnaires, interviews and

observation of classes in loco. Monitoring of online activities, including those organized by the Media Center of the State of São Paulo. It is understood that the pandemic context imposed a great challenge on teachers and students across the country, and the need for pedagogical practices appropriate to a new teaching method. Keywords: Teaching Science, Biology, blind and low vision students, remote classes.

**Key words:** Teaching Science, Biology, blind and low vision students, remote classes.

## **O ensino de Ciências para alunos cegos e com baixa visão nas aulas remotas**

As transformações que ocorreram no mundo, em razão da pandemia da Covid-19 desde o início de 2020, ocasionaram diversas mudanças em praticamente todas as áreas da sociedade com proporções ainda impossíveis de serem mensuradas. A pandemia impactou os sistemas de ensino de todos os países, sendo que as medidas de isolamento social obrigaram o fechamento de escolas e universidades, e a necessidade das aulas remotas.

A curto prazo, as instituições de ensino buscaram garantir que os alunos tivessem acesso aos conhecimentos e habilidades por meio de ações remotas. A médio prazo, precisaremos avaliar o aprendizado de cada um e criar estratégias de reforço efetivas para os que necessitarem. A longo prazo, nossos sistemas educacionais deverão se recriar, com capacidades de contingenciamento, procedimentos e protocolos para possíveis novas crises, levando em consideração as possibilidades que as novas tecnologias oferecem (PARENTE, 2020).

Nas palavras de Santos, 2020:

No entanto, o regresso à «normalidade» não será igualmente fácil para todos. Quando se reconstituirão os rendimentos anteriores? Estarão os empregos e os salários à espera e à disposição? Quando se recuperarão os atrasos na educação e nas carreiras? Desaparecerá o Estado de exceção que foi criado para responder à pandemia tão rapidamente quanto a pandemia? Nos casos em que se adoptaram medidas de proteção para defender a vida acima dos interesses da economia, o regresso à normalidade implicará deixar de dar prioridade à defesa da vida? Haverá vontade de pensar em alternativas quando a alternativa que se busca é a normalidade que se tinha antes da quarentena? Pensar-se-á que esta normalidade foi a que conduziu à pandemia e conduzirá a outras no futuro? (SANTOS, 2020, p. 29-30).

A facilidade de comunicação gerada pela Internet nos leva a rever o preparo das nossas aulas, bem como os conteúdos a serem abordados de forma remota, se busca adequar às tecnologias, linguagens, necessidades e capacidades de cada um dos alunos. A formação da criança e jovem cego ou com baixa visão é muito prejudicada por falta de acesso a recursos, tecnologia e cultura, sendo assim, devido à pandemia e a forma de ensino atual, o aluno com deficiência ficará restrito à informação verbal transmitida pelo professor (ROSA, 2020).

Nesse contexto, analisar estratégias didáticas e formas de contato entre unidades escolares, sistemas de ensino e estudantes pode constituir uma atividade fundamental para a produção de conhecimentos sobre a Educação no contexto da pandemia. Pesquisas (BARRETO, ROCHA, 2020; DINIZ, 2020; MOREL, 2020; OLIVEIRA, SOUZA, 2020; PARENTE, 2020; ROSA, 2020) apontam questões que devem ser revistas como a falta de acesso dos estudantes às redes digitais para acompanhamento das aulas remotamente. As dificuldades, especialmente no

Brasil, são inúmeras para alunos que não apresentam qualquer tipo de deficiência e podem ser ainda mais acirradas quando tratamos de alunos cegos e com baixa visão.

Em virtude de todas estas mudanças causadas no ensino, as instituições escolares, assim como todos os setores de nossa sociedade afetados pelas imposições da crise, acabaram tendo de adaptar a sua rotina, assim como as práticas educativas para uma nova forma de ensinar e aprender. Sendo assim, a educação passa a entender a tecnologia como um espaço de lutas, transformações e também de desigualdades (BARRETO e ROCHA, 2020). Desta forma, não se pode deixar de destacar que, devido a este sério problema de saúde pública, o direito à educação tem sido cerceado para muitos estudantes nos diversos níveis de ensino, da educação básica ao ensino superior.

Neste sentido, validando Morel (2020), destacamos que a interrupção das atividades escolares presenciais está entre os fatores que mais afetou a vida das pessoas. A pausa das aulas presenciais supridas pelas aulas remotas infundiu uma mudança radical sobre o funcionamento dos sistemas de ensino, principalmente na educação básica, impactando intensamente na rotina de milhões de estudantes, sobretudo dos alunos cegos e com baixa visão, considerando que as aulas remotas utilizam recursos visuais.

Conforme destaca Correa e Micas (2020), a deficiência já foi tratada como um problema da pessoa, com fenômeno relacionado à doença e que a responsabilidade cabia a seus familiares ou entidades especiais. Atualmente as políticas públicas da pessoa com deficiência permitiram que ela fosse compreendida como uma questão social, fazendo-se como uma necessidade, mas, mesmo assim, é preciso um avanço para combater definitivamente a natureza de sua exclusão social.

Em 2015, entrou em vigor a Lei nº 13.146 de 06 de julho de 2015 a qual institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), trazendo regras e orientações para a promoção dos direitos e liberdades, com o objetivo de garantir a essas pessoas inclusão social e cidadania. Pensar políticas públicas de inclusão das pessoas com deficiência implica proceder a uma leitura crítico-reflexiva de vários fatores sócio-político-econômicos e culturais que norteiam e delimitam as ações dessa política (GUEDES e BARBOSA, 2020).

No âmbito da educação de alunos cegos e com baixa visão no Brasil, o Estado começou a prestar assistência na área da educação aos cegos em 1854, através de Dom Pedro II ao fundar o imperial instituto dos meninos cegos do Rio de Janeiro, hoje chamado Instituto Benjamim Constant. Apesar dessa conquista, não havia ainda uma expressiva atenção com o ensino e aprendizagem dessas pessoas (BATISTA et al, 2016).

Em 1961 com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional –LDB as crianças cegas começaram a frequentar escolas regulares, apesar desses indícios de inclusão apenas houve um fortalecimento das escolas especiais intensificando mais a desigualdade no nível de ensino, pois estes professores que deveriam acolher esses alunos não estavam aptos para incluí-los ao ensino regular (BRASIL 2007).

Em 1988, com a promulgação da Constituição Federal de 1988, buscando minimizar a desigualdade, foram elaborados diversos modos de absorver estes alunos no ensino regular, mas só em 2001 com mais rigor as novas determinações, as entidades educacionais regulares tiveram que se adequar, pois se recusassem a matricular alunos com deficiência iriam responder judicialmente. Desde tal época, o número de cegos matriculados cresceu significativamente (BRASIL, 2007). A partir daí ficou ainda mais claro a responsabilidade das universidades em



formar professores aptos para lidar com alunos que tenham deficiência, das mais diversas, intensificando o processo de inclusão destes alunos no sistema educacional vigente.

As medidas de isolamento, nos anos de 2020 a 2021 provocaram mudanças sociais rigorosas não apenas no Brasil, mas em todos os países afetados pela pandemia. Conforme destaca Magalhães (2020), a suspensão obrigatória de inúmeros setores da sociedade impactou abruptamente a economia, bem como as atividades escolares, transformando as relações pedagógicas e as fragilidades dos sistemas de ensino em todo o mundo. Deste modo, como pensar a educação em um contexto de pandemia, quando, como no caso do Brasil, muitos sequer têm acesso a itens básicos, ou como garantir o acesso universal à educação pelas aulas remotas quando muitos alunos não têm internet e computadores para assistir suas aulas e realizar suas tarefas? Como os professores, de uma forma geral e no caso desta pesquisa, os professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, realizaram aulas remotas para os alunos cegos e com baixa visão? Haverá implicações para o ensino e aprendizagem destes alunos em virtude das metodologias utilizadas nas aulas remotas? Existirão lacunas de ensino e aprendizagem?

O Censo Escolar (2020) destaca que nos últimos anos, especificamente de 2014 a 2018, o número de matrículas de estudantes com deficiência nas instituições de ensino cresceu 33,2%. Mostrando que neste mesmo período aumentou de 87,1% para 92,1% o número de alunos com deficiências incluídos em classes comuns, principalmente na rede pública de ensino. Provavelmente, uma outra crise de saúde aumentará ainda mais estes índices nos próximos anos, tendo em vista que o Ministério da Saúde notificou em 2019, 17.041 casos suspeitos de alterações no crescimento e desenvolvimento infantil relacionadas à infecção pelo vírus Zika e outras etiologias infecciosas. Destes, 3.332 (19,6%) foram confirmados em virtude principalmente da existência da microcefalia (MAGALHÃES, 2020), percebendo desta forma que a matrícula não é garantia de inclusão e qualidade de ensino e aprendizagem em nossas escolas.

A grande maioria das pesquisas referem-se de forma assistencialista e concepções místicas para com as deficiências, mas para a Defectologia, mesmo que, inicialmente, a situação da deficiência implique a criança em uma condição de relativa vulnerabilidade essa situação apresenta o potencial desafiador para o surgimento de novas formas de enfrentamento. Diante do exposto, reflete-se sobre as demandas e necessidades impostas pelo contexto pandêmico, em especial para estudantes cegos, e como garantir o acesso à educação para todos. Assim, como Barreto e Rocha (2020), compreendemos que a pandemia expõe a necessidade de se desenvolver de forma muito rápida, políticas públicas de igualdade educacional que pensem ações voltadas para a preservação da dignidade, identidade cultural, respeito à diferença e inclusão dos alunos que se encontram nesses momentos privados do direito a educação por inúmeros motivos. Neste sentido, deve-se ter cautela para que muitos meninos e meninas não sejam simplesmente esquecidos e abandonados neste percurso (DINIZ, 2020).

*A pandemia da Covid-19 impactou profundamente a vida escolar de estudantes no mundo inteiro. As aulas virtuais não têm atendido plenamente todos os alunos, evidenciando perturbadoras disparidades educacionais. As desigualdades sociais estão cada vez mais exacerbadas deixando milhões de crianças e jovens sem acesso à educação. “As respostas à crise da COVID-19, que afetou 1,6 bilhão de estudantes, não deu atenção suficiente à inclusão de todos os estudantes. Enquanto 55% dos países de renda baixa optaram pelo ensino a distância online na educação primária e secundária, apenas 12% das famílias nos países menos desenvolvidos têm acesso à internet em casa. Mesmo abordagens com baixo uso de tecnologia não são capazes de*

*assegurar a continuidade da aprendizagem. Entre os 20% mais pobres das famílias, apenas 7% possuem um rádio na Etiópia, e nenhuma possui um aparelho de televisão. No geral, cerca de 40% dos países de renda baixa e média-baixa não apoiam estudantes em situação de risco de exclusão. Na França, até 8% dos estudantes perderam contato com os professores após três semanas de confinamento” (UNESCO, 2020, p. 15).*

As aulas remotas foram desafiadoras para estudantes e professores, tanto com relação ao acesso as atividades por meio de conexões como também com as formas de comunicação. As questões relacionadas as desigualdades sociais como a falta de acesso a equipamentos de tecnologia, redes de internet, por exemplo, foi um complicador para estudantes, assim como muitos professores que nunca precisaram utilizar os recursos e estratégias de: WhatsApp, Google (Classroom; Meet, Drive), Facebook, Zoom, Teams, Moodle, sites das secretarias de educação ou das escolas, para ministrar suas aulas mas que, na maioria das vezes sem auxílio algum, necessitaram dominar tais tecnologias.

Diante desse cenário, surge uma questão que tem preocupado ainda mais os professores, principalmente aqueles que realizam atendimento na educação especial: como pensar em um processo educativo que se baseia nas interações e mediações presenciais, quando não houve, durante o isolamento social, o contato presencial do professor com o estudante? Como foi realizado o acompanhamento individualizado daquele aluno que estava do outro lado da tela de computador? Quais instrumentos e práticas podem ser utilizadas em atividades remotas para garantir a inclusão de estudantes cegos e/ou com baixa visão?

Essas questões provocaram o desenvolvimento de uma pesquisa de pós doutoramento, sendo que neste artigo focalizaremos as discussões a partir da última questão descrita, pois objetivou-se identificar as estratégias utilizadas pelos professores, durante as aulas remotas, para inclusão de alunos cegos e com baixa visão, considerando as recomendações presentes na BNCC, Base Nacional Comum Curricular, (BRASIL, 2018) da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e também analisar como licenciandos interagem com tal questões e propõem formas de incluir, nas aulas de Ciências e Biologia, estudantes com deficiência

### **Desafios científicos e tecnológicos e os meios e métodos para superá-los**

Os desafios científicos e tecnológicos da pesquisa aqui relatada referem-se aos limites e possibilidades das atividades didáticas remotas, recursos e metodologias utilizados para o ensino de Ciências e Biologia, no decorrer dos anos de 2020 a 2021 para estudantes cegos. Assim, realizou-se uma pesquisa mais ampla de pós doutoramento, cuja investigação focalizou a análise de aulas remotas produzidas pelo Centro de Mídias da Educação do Estado de São Paulo (CMSP), acompanhamento sistemático de um ano letivo de disciplinas de um curso de licenciatura, questionários e entrevistas, com estudantes de licenciatura, professores e estudantes cegos da educação básica. Neste artigo realizou-se um recorte, assim serão apresentados dados referente ao acompanhamento de aulas de um curso de licenciatura, principalmente exemplificando materiais produzidos pelos licenciandos, e da entrevista com uma estudante cega, conforme detalha-se a seguir.

Para iniciar a pesquisa, foram realizados questionários com alunos dos cursos de licenciatura da ESALQ/USP para levantar necessidades formativas com relação a promoção do ensino inclusivo. Esse levantamento contribuiu para organização de atividades formativas de apoio técnico aos futuros professores e também para proposição de organização de atividades curriculares que contemplem o decreto nº 5.626, de dezembro de 2005 que versa sobre a

obrigatoriedade dos cursos de licenciatura considerarem disciplinas com a temática educação inclusiva/inclusão. Dessa forma, os alunos da licenciatura participaram de uma aula sobre “Inclusão na Sala de aula: Materiais inclusivos para aulas de Biologia”, logo após construíram materiais didáticos práticos para trabalhar com alunos que têm alguma deficiência. Vários temas foram abordados por eles na construção dos materiais: células, material genético, dispersão das sementes, corpo humano, e um deles exemplificou de forma muito simples uma célula, produzida em 3D, com materiais que mostravam texturas e tamanhos bastante diferenciados. Os materiais produzidos foram apresentados para a estudante cega participante do estudo, conforme descreve-se a seguir.

Para investigação *in loco* sobre os desafios e as possibilidades da inclusão, foi realizado um convite para escolas de educação básica da cidade de Piracicaba, que possuem matriculados estudantes cegos ou com baixa visão. A escola que respondeu positivamente ao convite é uma PEI - Escola Estadual de Período Integral (PEI). De acordo com a Secretaria Estadual de Educação:

Presente na rede estadual desde 2012, o Programa Ensino Integral (PEI) atua na melhoria da aprendizagem, por meio de um modelo pedagógico inovador. Há a oferta de práticas variadas, como Tutoria, Nivelamento, Protagonismo Juvenil com Clubes Juvenis e Líderes de Turma, e componentes curriculares específicos como Orientação de Estudos e Práticas Experimentais, que potencializam a formação integral do estudante a partir do Projeto de Vida individual. Além disso, permite o planejamento, desenvolvimento e acompanhamento das ações pedagógicas, de maneira estruturada. O programa é ofertado em dois formatos: 7h e 9h. No primeiro, as escolas oferecem dois turnos – das 7h às 14h e das 14h15 às 21h15. No segundo, as aulas ocorrem entre 7h e 16h. (Disponível em: <https://www.educacao.sp.gov.br/pei>)

Com professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e estudantes cegos dessa instituição foram realizadas entrevistas audiogravadas verificando como foi o ano letivo de 2020 e início de 2021 em virtude da pandemia. Foram entrevistados dois professores, aqui denominados Luiz e Gabriel, uma aluna cega e uma aluna com baixa visão, ambas do segundo ano do ensino médio, aqui denominadas como Lorena e Letícia (nomes fictícios).

Esta pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa que, conforme destacam Lüdke e André (1986, p. 11), “supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, via de regra através de um trabalho intensivo de campo”. Dessa forma, a pesquisadora acompanhou durante um ano letivo todas as aulas ministradas em duas disciplinas diferentes do curso de licenciatura, para identificar como futuros professores poderiam trabalhar com os estudantes cegos. Também houve contato direto com professores e estudantes cegos, durante sete meses, questionando-os sobre as estratégias didáticas adotadas durante o distanciamento social.

Os dados levantados nos questionários com os licenciandos foram analisados verificando a importância, segundo eles, de ser trabalhado na graduação disciplinas voltadas ao atendimento educacional especializado às pessoas com deficiência, seja através de Libras ou das disciplinas didáticas. Também foram analisados os materiais didáticos por eles produzidos e exemplificados adiante. Já os dados registrados durante as entrevistas foram organizados e interpretados a luz de referenciais teóricos sobre inclusão, e discutidos buscando-se reflexões sobre os limites e as possibilidades de atividades remotas e uso de materiais didáticos para a promoção da inclusão do estudante cego tanto em atividades remotas como presenciais. As entrevistas realizadas com as estudantes da educação básica resultaram em oito horas de



gravação, assim, neste artigo será apresentado um recorte das entrevistas com Lorena, a estudante cega, buscando descrever e discutir os impactos, para ela do ensino remoto.

## Resultados

Os alunos da licenciatura participaram de uma aula sobre “Inclusão na Sala de aula: Materiais inclusivos para aulas de Biologia”, logo após construíram materiais didáticos práticos para trabalhar com alunos com alguma deficiência. Vários temas foram abordados por eles: células, material genético, dispersão das sementes, corpo humano, e um deles exemplificou de forma muito simples uma célula, produzida em 3D, com materiais que mostravam texturas e tamanhos bastante diferenciados.

**Figura A:** Célula em 3 D



Material didático criado por licenciados.

Com a permissão dos licenciandos, os materiais criados foram levados à escola de Lorena, estudante cega do ensino médio, para que ela verificasse, através do toque (tato), e comentasse o que mais chamou a atenção, o que imaginou que seria, dentre outros aspectos. Observou-se que as propostas dos licenciandos eram simples e que poderiam ser feitas por qualquer professor, pois os materiais poderiam ser reaproveitados. Ao tatear os materiais, ela ficou extremamente impressionada e relatou emocionada: “*Eu nunca havia tocado em uma célula antes, eu sempre ficava imaginando como ela seria na minha cabeça...*”. É de suma importância que os alunos consigam participar de maneira ativa na sociedade sobre todas as questões que envolvam as áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, e para isso é preciso incorporar elementos que ajudem na formação de atitudes e valores éticos. Desta forma, a utilização da História e Filosofia da Ciência no ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias podem colaborar para que o aluno compreenda a constituição de uma comunidade científica, verificando a relação existente entre ciência e sociedade e os obstáculos epistemológicos que são enfrentados pelos cientistas, proporcionando discussões sobre a Natureza da Ciência, seus procedimentos, desafios e suas limitações, de forma a levar os discentes a refletirem sobre o processo de construção do conhecimento científico.

O trabalho pedagógico em Ciências precisa de práticas e métodos inclusivos, buscando atuar com novos olhares frente à educação e seus processos em sala de aula ou com as aulas remotas, transmitindo e construindo saberes. Não sabemos como está a saúde psicológica e motivacional desses estudantes, independentemente de suas especificidades.

As entrevistas com a estudante cega foram realizadas buscando compreender como foi para ela as aulas remotas de Ciências da Natureza e suas tecnologias durante os anos de 2020 a 2021. Um dos pontos bastante significativos foi o relato que ela estudava desde o sexto ano na referida escola, mas que nunca teve suas apostilas vindas do governo de São Paulo adaptadas em Braille: “*Eu tenho que sempre escrever na máquina (máquina de Braille), porque eu não consigo ler*

*nada que tem na apostila, mas me ajudaria tanto se elas viessem em Braille”, esta fala demonstrou o quanto o sistema educacional é falho, e o quanto a inclusão ainda fica apenas na teoria, visto que não é essa a prática que percebemos na maioria das escolas, não apenas do governo do estado, mas na grande maioria do nosso país, o que nos faz refletir que não há um sistema de igualdade na educação de nossas crianças e jovens, com ou sem alguma deficiência.*

Outro ponto importante, quando a indagada sobre aulas em laboratório de Biologia e ela responde: “...tive poucas aulas em Laboratório, mas não me recordo de nada que foi mostrado lá, porque era aula sobre o corpo humano”. O trabalho educativo nas áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, no contexto da inclusão escolar, é uma sistemática onde se visa oportunizar ao educando momentos de reflexão e de questionamentos e isso só se concretiza quando o conhecimento é ressignificado, ou seja, o processo de transposição didática se dá pelo movimento da prática/teoria e da teoria/prática.

Quando indagada sobre as aulas no período da pandemia, Lorena relata que “...as aulas no período da pandemia foram muito complicadas, principalmente as do CMSP, os professores passavam muitas atividades dizendo para ler o texto, ver a imagem, responder no chat, como fazer isso se eu não via nada... eu até tentei participar das aulas por um tempo, mas chegou uma hora que eu falei pra mim mesma... já deu, eu não estou aprendendo nada com isso, então eu parei de fazer essas aulas remotas, eu só respondia as questões mas não participava mais das aulas.” Essa mudança ocorrida no ensino em 2020 e início de 2021 fez com que professores e estudantes de todo o país vivessem o desafio de práticas pedagógicas desconhecidas e precisassem se adequar a um novo modo de ensino que não contempla as condições de aprendizagens específicas de muitos estudantes, principalmente os que tem alguma deficiência. Mapear os materiais inclusivos para as aulas remotas, buscando o que já existe nos cursos presenciais e EaD e como adaptá-los para a inclusão de alunos nas atividades remotas, possibilitando materiais e recursos diversificados, aliados à propostas curriculares mais flexíveis, pode nos ajudar a pensar recursos pedagógicos menos engessadas não só para os estudantes cegos e com baixa visão, mas para todos os alunos envolvidos neste processo.

Em outro momento a estudante relatou: “Até que em História e Português deu para acompanhar um pouco as aulas pelo CMSP, mas Biologia, Química e Física foram horríveis, Matemática também tive dificuldades, eram muito desenho, eles mostravam muitas imagens e vídeos e eu não conseguia acompanhar nada, porque não tinha uma audiodescrição. Prefiro presencial, não tenho disciplina para estudar no online e os meios também não favoreciam para isso”. A audiodescrição é um recurso de acessibilidade que amplia a compreensão e a participação das pessoas com deficiência visual. Consiste na tradução das imagens em palavras, por meio de uma narração objetiva, que em conjunto com as falas originais, permite a compreensão integral do conteúdo, mesmo existindo leis que regulamentem o seu uso no nosso país, elas nem sempre são respeitadas, o que percebemos nas aulas ministradas pelo CMSP.

Deve-se considerar que o estudante cego, sem a percepção visual, deve estar em contato com o ambiente ao redor, com os temas que são discutidos, fatos apresentados, através do toque, e através da voz, da descrição detalhada, receberá subsídios para elaborar e construir conhecimentos sobre fatos, fenômenos e objetos, e ter segurança e organização em sua vida de uma maneira mais ampla. Tal situação, conforme relatada pela estudante, não ocorreu durante o ensino remoto, visto que nem as aulas do CMSP estavam preparadas para receber alunos com alguma deficiência, pois no caso dos estudantes cegos, elas precisam ser audiogravadas (o que na análise das aulas, bem como nas palavras da aluna Lorena, não ocorreu). O tato é um dos sentidos que proporciona ao estudante cego informações que possibilitam ao mesmo um aprimoramento das capacidades perceptivas, bem como de organização mental dos objetos que lhe são dispostos, por isso, a necessidade de um planejado didático que considere essa situação



para as aulas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, visto que, são disciplinas que apresentam muitas imagens, o que dificulta o entendimento dos alunos cegos ou com baixa visão (SANTA CATARINA, 2011, p. 17). Deve-se considerar que, no período remoto, o recurso visual foi amplamente utilizado, tornando o ensino, ainda mais precário aos estudantes que precisavam de acessibilidade, como no caso dos estudantes cegos.

Entende-se que a situação vivenciada, que obrigou o distanciamento social, durante a pandemia, impôs a necessidade das aulas online, e ausência de contato físico. No entanto, uma possibilidade para inclusão seria a áudio descrição detalhada, ou cuidado com a realização de comparações e analogias para que o estudante cego, ao ouvir, pudesse elaborar significados para os conteúdos e conceitos apresentados.

O professor, em especial o de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, precisa selecionar, adaptar e confeccionar materiais didáticos que contribuam para o processo ensino e aprendizagem de todos os alunos, sejam eles cegos, com baixa visão ou não, isso de forma presencial, mas no contexto remoto, essas necessidades são ainda mais marcantes. A escolha deve basear-se, de um modo geral, nos princípios de que os materiais mais adequados são aqueles que permitem uma experiência completa ao aluno e compatíveis com o seu nível de desenvolvimento. O material produzido pelos professores deve apresentar cores contrastantes, texturas e tamanhos adequados para que se torne útil e significativo. A confecção de recursos didáticos para alunos cegos e com baixa visão deve ser baseada na fidelidade da representação que se deseja projetar, precisando ser tão exata quanto possível em relação ao modelo original. Além disso, é importante tornar o material atraente para a visão e agradável ao tato, assim como, adequar o conteúdo e a faixa etária. (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007).

O professor que atuará nas aulas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias deverá ter condições de flexibilizar sua ação pedagógica. Deverá também definir e implementar estratégias de adaptação curricular, procedimento didático pedagógico e práticas alternativas, de modo adequado às necessidades especiais de aprendizagem, avaliando continuamente a eficácia do processo educativo para o atendimento das necessidades educacionais observadas nos alunos.

## **Considerações**

O acompanhamento de aulas junto a futuros professores de Ciências e Biologia demonstrou a necessidade de valorizar momentos de análise, seleção e criação de materiais didáticos que possam incluir estudantes cegos, sejam em aulas presenciais ou remotas. Para esses professores em formação, verificamos a importância deste trabalho ser realizado nas disciplinas didáticas, visto que a preparação de material adaptado requer tempo e conhecimentos específicos dos licenciandos ou dos professores, devido a importância da compreensão sobre a especificidade que há no desenvolvimento da pessoa cega, tendo domínio da área que está sendo trabalhada.

A investigação junto a estudante cega revelou a importância da elaboração e divulgação de material didático dirigido aos alunos cegos ou com baixa visão, considerado como um facilitador do processo de ensino e aprendizagem, sobretudo em Ciências da Natureza e suas Tecnologias, foco desta pesquisa, pois demandam grande apelo visual, levando à reflexão, análise viabilização da construção do ensino-aprendizagem a todos os estudantes. Além disso, foi possível verificar que as aulas remotas para alunos cegos e com baixa visão apresentaram como limites a ineficiência do sistema de ensino, pois observamos como o processo de inclusão ainda enfrenta inúmeros obstáculos, muitas vezes pela falta de formação continuada dos professores, pela estrutura das escolas, pelo currículo que não é adaptado, e pelas políticas

públicas que não cumprem com seu papel. Observamos como possibilidades as estratégias pedagógicas diferenciadas, os materiais didáticos diversificados, manipuláveis para os alunos cegos, que tenham a escrita em Braille, audiodescrição, pois são alternativas relevantes que corroboram a importância da linguagem, em todas as suas formas, para o desenvolvimento do estudante cego ou com baixa-visão, este é um dos grandes desafios da educação brasileira: tornar-se uma educação realmente inclusiva.

## **Agradecimentos e apoios**

Ao Laboratório didático da Licenciatura da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo para estudo e análise de dados da pesquisa, bem como a Biblioteca da ESALQ e acervo da USP.

Às queridas estudantes Lorena e Letícia que são o foco da pesquisa.

Aos professores da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias.

À auxiliar que foi a intermediária constante no desenvolvimento do trabalho.

À direção da escola pela oportunidade de realização.

Licenciandos que participaram da pesquisa.

## **Referências**

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Portugal: Edições 70, 2004.

BATISTA, J.O; MOCROSKY, L.F; MIRANDA, P.B. **A utilização de recursos didáticos manipuláveis na educação de alunos cegos ou de baixa visão no contexto matemático**, Rev. Teoria e Prática da Educação, vol. 19, no.1, pp. 113-122, Janeiro /Abril 2016.

BARRETO, A. C; ROCHA, D. S. **Covid 19 e Educação: Resistências, Desafios e (Im) Possibilidades**. Revista Encantar - Educação, Cultura e Sociedade - Bom Jesus da Lapa, v. 2, p. 01-11, jan./dez. 2020.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 1. ed. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB**. 9394/1996.

BRASIL. **Decreto 6.571 de 17/09/2008**. Dispõe sobre o atendimento educacional especializado, regulamenta o parágrafo único do Art. 60 da lei da Lei N 9.394, de 20/12/1996, e acrescenta dispositivo ao Decreto N 6.253 de 13/11/2007.

BRASIL, **Decreto nº 6.949**, de 25 de agosto de 2009, 4ªed., Brasília, Secretária de Direitos Humanos, 2010. 100pp.

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

CORREA, L. MICAS, L. **Educação inclusiva e pandemia**, 2020. Disponível em: <https://www.cenpec.org.br/tematicas/educacao-inclusiva-e-pandemia>

DINIZ, N. **Reestruturação do trabalho docente e desigualdades educacionais em tempos de crise sanitária, econômica e civilizatória**. Rev. Tamoios, São Gonçalo (RJ), ano 16, n. 1, Especial COVID-19. pág. 138-144, maio 2020.

GUEDES, D. M; BARBOSA, D. A. L. Políticas públicas no Brasil para as pessoas com deficiência: trajetória, possibilidades e inclusão social, **Revista Intr@ciência** 2020.

IMBERNÓN, F. (Org.). **A Educação no Século XXI**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

INEP. Resumo Técnico – **Censo Escolar 2010**. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br>>. Acesso em 25 de março de 2022

LASZLO, R. **Conexão cósmica**. Petrópolis, RJ.: Vozes, 1999.

LIPPE, E. M. O.; BASTOS, F. Formação inicial de professores de biologia: Fatores que influenciam o interesse pela carreira do magistério. **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2007, Florianópolis. Anais. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa Em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

JAKUBOWICZ, D. S. C. **A educação de estudantes com deficiência em tempos de pandemia**, 2020. Disponível em: <https://diversa.org.br/artigos/a-educacao-de-estudantes-com-deficiencia-em-tempos-de-pandemia/>

MAGALHÃES, T. F. A. “**Educação e Democracia em Tempos de Pandemia**”. DOI: <https://doi.org/10.12957/riae.2020.53647> 206. Revista Interinstitucional Artes de Educar. Rio de Janeiro, V. 6 – N. Especial – pág. 205 - 221 – (jun. – out. 2020):

MANTOAN, M. T. E. **Ser ou estar eis a questão: explicando o déficit intelectual**. Rio de Janeiro, W.V.A. Editora, 1997.

MORAES, R. Mergulhos Discursivos: análise textual qualitativa entendida como processo integrado de aprender, comunicar e interferir em discursos. In. GALIAZZI, M. do C.; FREITAS, J. V. de. (org.). **Metodologias emergentes em educação ambiental**. Ijuí: Unijuí, 2005, 216 p.

MOREL, A. P. M. **Da educação sanitária à educação popular em saúde: reflexões sobre a pandemia do coronavírus**. Revista Estudos Libertários (REL), UFRJ, Vol. 2. n° 3; Ed. Especial nº1. Jan/Jul 2020.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 3.ed. SP: UNESCO, 2001.

OLIVEIRA, H. V; SOUZA, S. S. **Do conteúdo programático ao sistema de avaliação: reflexões educacionais em tempos de pandemia (covid-19)**. Boletim de Conjuntura (Boca), Ano II, Vol. 2, n. 5, Boa Vista, 2020.

PARENTE, R. **Educação durante e pós-pandemia: lições relevantes**, 2020. Disponível em: [www.correiobrasiliense.com.br/app/noticia/opiniaio/2020/05/16/internas\\_opiniaio,855449/artigo-educacao-durante-e-pos-pandemia-licoes-relevantes.shtml](http://www.correiobrasiliense.com.br/app/noticia/opiniaio/2020/05/16/internas_opiniaio,855449/artigo-educacao-durante-e-pos-pandemia-licoes-relevantes.shtml). Acesso em 29 de março de 2021.

PERÉZ-GÓMEZ, A. I. **A Cultura Escolar na sociedade neoliberal**. Tradução: Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

ROSA, R. T. N. Das aulas presenciais às aulas remotas: as abruptas mudanças impulsionadas na docência pela ação do Coronavírus-o COVID-19!. Rev. Cient. Schola Colégio Militar de Santa Maria Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil Volume VI, Número 1, Julho 2020. ISSN 2594-7672. Disponível em: <[http://www.cmsm.eb.mil.br/images/CMSM/revista\\_schola\\_2020/Editorial%20I%202020%20\(Rosane%20Rosa\).pdf](http://www.cmsm.eb.mil.br/images/CMSM/revista_schola_2020/Editorial%20I%202020%20(Rosane%20Rosa).pdf)> Acesso em: 02 Jan. 2023.



SÁ, E. D. de; CAMPOS I. M. de; SILVA M. B. C. **Atendimento educacional especializado: deficiência visual.** 1 ed. Brasília: Cromos Ed., 2007. 57 p.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. Fundação Catarinense de Educação Especial. **Guia prático para adaptação em relevo:** Secretaria de Estado da Educação. Fundação Catarinense de Educação Especial, Jussara da Silva (Coord.). São José: FCEE, 2011

SANTOS, Boaventura Sousa. **A Cruel Pedagogia do Vírus.** Edições Almedina, abril 2020. Disponível em: <https://www.cpalsocial.org/documentos/927.pdf>. Acesso em 20 março de 2021.

UNESCO. **Relatório de monitoramento global da educação – resumo, 2020:** Inclusão e educação: todos, sem exceção, 2020. Disponível em: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373721\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373721_por). Acesso em: 11 out. 2022.

VIGOTSKI, L. S. **A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal.** Educ. Pesqui., São Paulo, v. 37, n. 4, p. 863-869, dezembro/ 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-97022011000400012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022011000400012&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 09 dez. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022011000400012>.