

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação – FaE
Centro De Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais - CECIMIG
Especialização em Educação em Ciências

Tiago Saraiva Lopes Amaral

**ATIVIDADE INVESTIGATIVA SOBRE O USO CONSCIENTE DA ÁGUA: Uma
Experiência envolvendo um estudante com deficiência visual**

Belo Horizonte

2022

Tiago Saraiva Lopes Amaral

**ATIVIDADE INVESTIGATIVA SOBRE O USO CONSCIENTE DA ÁGUA: Uma
Experiência envolvendo um estudante com deficiência visual**

Monografia de especialização apresentada à Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências.

Orientadora: Prof^a Dr^a Josiane Pereira Torres

Belo Horizonte

2022

A485a
TCC

Amaral, Tiago Saraiva Lopes, 1983-

Atividade investigativa sobre o uso consciente da água [manuscrito] : uma experiência envolvendo um estudante com deficiência visual / Tiago Saraiva Lopes Amaral. - Belo Horizonte, 2022.

39 f. : enc, il., color.

Monografia -- (Especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

Monografia de especialização apresentada à Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências.

Orientadora: Josiane Pereira Torres.

Bibliografia: f. 37-39.

1. Educação. 2. Abastecimento de água -- Estudo e ensino. 3. Água -- Conservação -- Estudo e ensino. 4. Ciências (Ensino fundamental) -- Estudo e ensino. 5. Deficientes visuais -- Educação. 6. Educação especial. 7. Jogos educativos. 8..

I. Título. II. Torres, Josiane Pereira. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 371.9

Catálogo da fonte: Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)

Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação
Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais - CECIMIG COLEGIADO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - CECI

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: ATIVIDADE INVESTIGATIVA SOBRE O USO CONSCIENTE DA ÁGUA: Uma Experiência envolvendo um estudante com deficiência visual

Nome do Aluno :Tiago Saraiva Lopes Amaral.

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências - CECI, como requisito para obtenção do grau de Especialista em Educação em Ciências.

Aprovada em 24 de março de 2023, pela banca constituída pelo membros:

Prof^ª. Josiane Pereira Torres - Orientadora / UFMG

Prof. Ygor Bernardes Santos - Leitor Critico / UFMG

Belo Horizonte, 24 de março de 2023.

Prof^ª. Dr^ª. Nilma Soares da Silva
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação CECI / FAE / UFMG



Documento assinado eletronicamente por **Nilma Soares da Silva, Coordenador(a) de curso de pós-graduação**, em 15/05/2023, às 20:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2305700** e o código CRC **DAA24AB6**.

Agradecimentos

Aos colegas de trabalho que me incentivaram a cada momento e a cada dia em que chegava exausto e desgastado da jornada de trabalho afirmando que eu não daria mais conta e que iria desistir, sem o incentivo e a persistência de vocês, não chegaria conclusão deste trabalho. À coordenadora pedagógica da unidade escolar que me motivou e ofereceu suporte em todos os momentos e dúvidas relacionadas a legislação e sobre educação especial. À equipe do CeCiMig pela compreensão e carinho ao entender a minha situação e ao ajudar nessa longa caminhada. A Profª Drª Josiane Torres, profissional centrada, correta e coerente; meus agradecimentos pelas orientações.

Resumo

Este relato foi baseado numa abordagem qualitativa, explorando o ponto de vista da percepção do professor durante o desenvolvimento de uma sequência didática onde a adaptação de um jogo da memória em alto relevo pode contribuir no aprendizado de um estudante com deficiência visual dentro de uma dinâmica de Ensino de Ciências por Investigação. Objetivou-se integrar o estudante com deficiência visual de forma a permitir que o estudante conseguisse apropriar-se de algum conhecimento baseados nos momentos que teve em sala sem que houvesse exclusão ou favorecimento aos demais estudantes. As atividades em sala ocorreram em 4 momentos, que permearam na construção, adaptação e análise de qual método melhor atenderia o estudante deficiente dentro da coletividade nas aulas. As demais etapas de trabalho ocorreram em momentos que envolveram socialização, discussão, investigação, explanação de ideias, organização de argumentos e momento lúdico para fundamentar conceitos e possível apropriação de aprendizagem. Os resultados apontaram que o uso de materiais táteis favoreceu amplamente a apropriação de conhecimentos pelo estudante com deficiência visual e maior integração de forma mais ativa na participação das aulas de ciências durante as atividades, evidenciando assim a importância dessa metodologia para o aprendizado.

Palavras-chave: Deficiência Visual, Ensino de Ciências por Investigação, Modelo Tátil, Público-alvo da Educação Especial, Jogo da Memória Tátil.

Abstract

This report was based on a qualitative approach, exploring the point of view of the teacher's perception during the development of a didactic sequence where the adaptation of a memory game in high relief can contribute to the learning of a student with visual impairment within a dynamic of Teaching Science by Investigation. The objective was to integrate the visually impaired student in order to allow the student to be able to appropriate some knowledge based on the moments he had in the classroom without excluding or favoring other students. The classroom activities took place in 4 moments, which permeated the construction, adaptation and analysis of which method would best serve the disabled student within the collective in the classes. The other stages of work took place in moments that involved socialization, discussion, investigation, explanation of ideas, organization of arguments and a playful moment to substantiate concepts and possible appropriation of learning. The results showed that the use of tactile materials greatly favored the appropriation of knowledge by the student with visual impairment and greater integration in a more active way in the participation of science classes during activities, thus showing the importance of this methodology for learning.

Keywords: Visual Impairment, Teaching Science by Investigation, Tactile Model, Target Public of Special Education, Tactile Memory Game.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REFERENCIAIS TEÓRICOS	10
2.1 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO COMO PROPOSTA DIDÁTICA.....	10
2.2 A DEFICIÊNCIA VISUAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS.....	12
3 METODOLOGIA	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5 CONCLUSÃO	34
6 REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

É comum em algum momento da trajetória profissional do professor questionar-se qual método mais atrativo pode ser trabalhado em sala para alcançar algum resultado no ensino de ciências no que diz respeito à aprendizagem dos alunos. Nos últimos anos o Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) tem sido uma forma de trazer para a sala de aula uma maneira de contribuir com as práticas de laboratório que muitas vezes, resumem-se em demonstrações exemplificadas do que é vivenciado em sala ou de outra forma não centrar o conhecimento apenas no professor, e sim, no aluno. As atividades desenvolvidas em laboratórios escolares passam a ser como meras demonstrações práticas que não permitem que o aluno vivencie algo próximo da experimentação científica. Ou seja, protocolos-receitas com resultados identificados previamente e que não permitam o aluno explorar ou resolver algum problema (CASTRO; GOLDSCHIMIDT, 2016). Como parte do processo de ensino e aprendizagem, as aulas ou atividades no laboratório também são importantes para que o aluno experimente o universo da prática científica. Mas o que vemos hoje é que o ensino no laboratório, quando está presente nas escolas, é instrumentado e apenas demonstrativo. As aulas práticas, na maioria das vezes, estão voltadas para a mera demonstração realizada pelo professor, com posterior repetição pelos alunos, ou ainda se caracteriza por uma atividade na qual os alunos seguem roteiros pré-definidos, chegando a resultados esperados (MIRANDA; TORRES, 2017).

Comumente a atuação dos professores está restrita às exigências de currículos pré-definidos pelo sistema de ensino do qual estão inseridos, que passam a ignorar outro elemento fundamental da aprendizagem; o aluno. Ou passam a analisá-los de forma generalizada sem levar em conta seus desejos, aspirações, dificuldades e potencialidades (CARVALHO; HIGA, 2017). É preciso refletir sobre o aluno, sobre o sujeito, pois é ele o protagonista a ação da aprendizagem (FREIRE, 2002).

O professor necessita explorar outras estratégias de ensino que coloquem o aluno como protagonista da sua ação de aprendizado. Compete ao professor ser um facilitador do processo, adotando metodologias inovadoras que possam contribuir para uma aprendizagem mais relevante, e nesse sentido, o ENCI torna-se uma proposta didática que estimula o questionamento, o planejamento, a recolha de

evidências, as explicações com bases nas evidências e a comunicação (BRITO *et al.*, 2018, p. 2).

Nesse sentido, esse estudo teve como objetivo desenvolver e aplicar uma sequência didática acessível, com o propósito de discutir o uso consciente da água em uma turma do ensino fundamental, baseada na abordagem investigativa e CTSA.

2 REFERENCIAIS TEÓRICOS

2.1 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO COMO PROPOSTA DIDÁTICA

Pesquisadores da área de ciências sinalizam que o ENCI se torna uma estratégia didática que permite ao aluno ser independente na busca do conhecimento de modo que ele consiga a partir de um questionamento inicial realizar proposição de hipóteses, verbalização dos seus argumentos e reflexão a partir dos resultados da investigação e o trabalho em equipes (CARVALHO; HIGA, 2017). É como se o ENCI trabalhasse com habilidades não apenas de construir questões sobre o mundo natural, mas também de buscar respostas para essas questões. Pesquisadores como Maués e Sá (2021), afirmam que no ENCI os estudantes por meio da exploração conseguem interagir melhor experimentando o mundo natural, mas não abandonados à própria sorte, nem de modo a serem restringidos a uma manipulação meramente lúdica.

O ENCI é uma proposta centrada no aluno de forma a possibilitar o desenvolvimento da autonomia e a capacidade de resolver problemas inerentes ao contexto das ciências (SÁ e colaboradores, 2011).

Nesse sentido, o Ensino por Investigação (EI) é mais do que uma estratégia didática ou uma metodologia de ensino, é uma abordagem didática em que as estratégias utilizadas servem ao propósito de possibilitar a realização de uma investigação pelos estudantes por meio da mediação do professor (SASSERON, 2015). Atualmente os ciclos investigativos são uma nova metodologia de ensino que prioriza as fases que sucedem o ensino por investigação. Seria então um ensino que está estabelecido em fases de uma investigação, onde são identificadas e conectadas

com o propósito de auxiliar o professor no planejamento e aplicação de atividades ou sequências didáticas de cunho mais investigativas (SCRAPA; CAMPOS, 2018).

O processo de construção do pensamento científico é complexo, portanto, o ENCI exige níveis de compreensão ou liberdade intelectual dos alunos que devem obedecer a etapas para que possa alcançar os objetivos esperados (CARVALHO, 2013). Uma atividade investigativa tende a alcançar seu objetivo quando é cuidadosamente elaborada pelo professor, pois é o problema proposto que irá desencadear o raciocínio dos alunos e sem liberdade intelectual eles não terão coragem de expor seus pensamentos, seus raciocínios e suas argumentações (CAMPOS, 2018).

Consoante a esta premissa, o Ensino de Ciências (EC) necessita ser menos instrumentalizado e tornar-se parte relacionada ao cotidiano dos alunos e ainda, precisa contribuir para a formação do cidadão de forma mais autônoma. Ao admitirmos que o ensino de ciências é de grande importância na formação de cidadãos livres e autônomos, pensar esse ensino, a partir das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, apresenta objetivos que ultrapassam o domínio conceitual dos conhecimentos científico (CASTRO *et al.*, 2018).

Hoje é difícil admitir o EC nas escolas sem que acompanhe o viés do desenvolvimento social e tecnológico. Não é mais possível admitir um ensino que não contemple a ciência, a tecnologia, sociedade e o meio ambiente. O ensino de Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) é uma tendência curricular na educação em ciências e remete à reflexão sobre o sentido de se ensinar ciências nos dias de hoje. O movimento CTSA se estabeleceu a partir da crise ambiental da década de 1970 e se afirma como tendência curricular na educação em ciências na década seguinte. Para De Castro *et al.* (2018, p. 3) o CTSA é mais que uma abordagem:

Remete à reflexão sobre os sentidos de se ensinar ciências num mundo cada vez mais permeado pela tecnologia, pelo acúmulo da produção de informações, pela rapidez com que estas são socializadas e descartadas e pela participação dos cidadãos comuns nos debates de interesse coletivo. Em outras palavras, a ciência, a tecnologia e suas relações com a sociedade saturam nosso dia a dia e se impõem como formas de viver e de pensar.

Algumas vezes, nos sentimos maravilhados com os desenvolvimentos em Ciências e Tecnologia, outras, ameaçados por elas. (CASTRO, LIMA, MAUÉS, SANTOS, 2018, p. 3).

Quem não se intriga ao observar um micro-organismo presente num produto que possui no seu rótulo 'Lactobacilos Vivos'? Quem não se encanta com as maravilhas tecnológicas da vida moderna ou não se sente mais confortável ao usar um protetor solar na praia e descobrir que este produto evita danos maiores a sua pele? Da mesma forma também é necessário socializar com os alunos os perigos e riscos da ciência quando é executada de forma errada ou sem uma ética propriamente dita.

Por um lado, a ciência, dentre vários ramos que possui, consegue trazer praticidade e mais segurança para a sociedade, principalmente nos avanços da engenharia genética, porém se realizada de forma imprudente e sem ética poderia colocar a sociedade em situações perigosas, como exemplificado no *Blockbuster* de ficção da década de 1992 dirigido por Spielberg – *Jurassic Park* – ao usar a ciência de forma gananciosa, coloca os dinossauros – maiores répteis já existentes – fora de controle pondo em risco a humanidade. E nos põe a pensar; e se fosse possível, como seria a vida?

O ensino a partir da abordagem CTSA pode trazer à tona reflexões para que possamos tomar decisões de forma mais coerente e analisar quais são as aplicações da ciência e suas consequências para a nossa vida conectando aquilo que é de vivência do nosso dia a dia e passam por despercebidos. A participação dos cidadãos na tomada de decisões com vistas a coibir a aplicação apressada de inovações cujos efeitos futuros são duvidosos é uma exigência da sociedade contemporânea (Castro *et al.*, 2018).

2.2 A DEFICIÊNCIA VISUAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS

E como oportunizar que estudantes com deficiência visual usufruem desse tipo de metodologia de forma acessível?

O Ensino de Ciências na atualidade vai além de configurar esquemas previamente elaborados em quadro branco. Quando o professor não lida com o PAEE, em especial os estudantes com deficiência visual, a construção de uma aula ou até mesmo o desenvolver do raciocínio num método didático mais visual, torna-se mais compreensível por parte dos estudantes sem deficiências, visto que a imagem desempenha papel importante na construção da compreensão do que se pretende socializar.

E ensinar Ciências e Biologia para o PAEE pode demandar dos professores certas habilidades, e agilidade para despertar a atenção dos alunos e socializar o conhecimento. Para Torres e Mendes (2015), a adaptação de atividades de ciências, como a física, por exemplo, que exigem concepções de aprendizado puramente visuais, tornam-se um grande desafio à medida que necessitam tornar o ensino deste componente curricular mais acessível para um estudante com deficiência visual uma vez que envolve o uso quase total de imagens, códigos, terminologia científica e muita imaginação.

A deficiência visual compreende as pessoas cegas e com baixa visão, sendo a cegueira entendida como “a perda total da visão, até a ausência da percepção da luz” (TORRES; SANTOS, 2015, p. 36), já a baixa visão é aquela que ocorre “[...] a alteração da capacidade funcional da visão, decorrente de inúmeros fatores isolados ou associados” (BRASIL, 2006, p. 16).

Historicamente, alguns grupos sociais ficaram à margem do processo de socialização, não tendo o devido acesso a direitos fundamentais como educação, emprego digno, moradia, saúde e alimentação adequada.

No entanto, documentos como, a Declaração Universal de Direitos Humanos e a Constituição Federal de 1988, que apresentam direitos que devem se estender a todas as pessoas com deficiência, sem exceção.

O autor Omote (1999) afirma que as pessoas com deficiência deixaram de ser abandonadas à própria sorte, conquistando direito à vida. Crianças e jovens Público-Alvo da Educação Especial (PAEE) conquistaram direito à educação escolar, frequentando a mesma escola ou até a mesma classe junto com outros estudantes não pertencentes do PAEE.

Diante desse desafio de garantir acesso, permanência e aprendizado para o PAEE, os governos passaram a criar, a partir do século XX, medidas para garantir a inclusão das camadas marginalizadas da população em todos os espaços sociais. Como exemplo, contamos com a Constituição Federal (BRASIL, 1988), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) (BRASIL, 1996), e a Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008).

Essa última, preconiza orientar as instituições de ensino a garantir acesso ao ensino regular, com participação, aprendizagem e continuidade nos níveis mais elevados do ensino; transversalidade da modalidade de educação especial desde a educação infantil até a educação superior; oferta do atendimento educacional especializado; formação de professores para o atendimento educacional especializado e demais profissionais da educação para a inclusão; participação da família e da comunidade; acessibilidade arquitetônica, nos transportes, nos mobiliários, nas comunicações e informação; e articulação intersetorial na implementação das políticas públicas.

Sabe-se que essas medidas para garantia da inclusão escolar baseadas nas legislações nacionais, como as mencionadas (BRASIL, 1988, 1996, 2008) orienta os estados brasileiros, no caso específico do Estado de São Paulo, onde o trabalho foi desenvolvido, seguem normativas que dadas a situações de ausência de equipes multidisciplinares, a inclusão ou o encaminhamento de estudantes portadores de deficiência ocorre de forma questionável (OMOTE, 1999).

A Educação Especial encontra-se respaldada por alguns dispositivos legais no Estado de São Paulo, por exemplo, a Resolução SE nº 247/86, que revogou a Resolução SE nº 73/78, altera a caracterização da clientela elegível para a Educação Especial, porém reitera a necessidade de avaliação por profissionais credenciados.

Já a Portaria Conjunta CENP/CEI/COGSP/DAE, de 24-12-86, exige que essa avaliação seja feita por equipe interdisciplinar e, somente na impossibilidade de contar com essa equipe, pode ser realizada por profissionais credenciados de cada área específica.

Na atualidade, a Resolução SE 61 (SÃO PAULO, 2014), a qual dispõe sobre a Educação Especial nas unidades escolares da rede estadual de ensino, reforça o

direito do aluno à uma educação de qualidade além de assegurar o direito ao Atendimento Educacional Especializado (AEE) previsto na legislação nacional. O mesmo documento assegura o direito à matrícula do PAEE nas etapas da educação básica em qualquer modalidade. Ou seja, o estado está alinhado ao que é preconizado na legislação nacional, no que diz respeito aos direitos para escolarização do PAEE.

De um modo mais amplo, é possível detectar na vivência prática do cotidiano escolar que os encaminhamentos do PAEE para as escolas regulares continuam a ocorrer sem que uma equipe multidisciplinar — que deve ser composta por Fonoaudiólogos, Psicólogos, Psicopedagogos e Terapeutas Ocupacionais — possa avaliar qual as exigências competentes que as escolas devem possuir para receber esses estudantes sem que ocorra outro tipo de segregação pela própria instituição:

Os encaminhamentos continuam a ser realizados sem a observância rigorosa das exigências legais em termos das avaliações da qual a lei permite que essa avaliação seja feita por equipe interdisciplinar e, somente na impossibilidade de contar com essa equipe, pode ser realizada por profissionais credenciados de cada área específica (OMOTE, 1999, p. 7).

Assim, entende-se que na prática, qualquer profissional, no seu entendimento realiza o encaminhamento da forma como sua especialidade o assim permitir.

Como resume Porfírio (2022), à medida que o mundo avança, a sociedade está adaptada as pessoas que conseguem acompanhar o desenvolvimento no mesmo ritmo e infelizmente outros grupos sociais acabam por serem excluídos devido as limitações que se manifestam diante de uma sociedade pouco disposta a se adaptar.

As pessoas com deficiências físicas e visuais, por exemplo, podem enfrentar dificuldades com deslocamento em vias públicas com segurança ou acessar espaços públicos por não haver nesses locais condições de acessibilidade que viabilizem a sua inclusão, como guias para pessoas com deficiência visual ou rampas para acesso de cadeirantes a locais com escadarias.

No contexto escolar, garantir a acessibilidade é um desafio para encontrar soluções que possam responder sobre o acesso e permanência do PAEE presentes na rede pública de ensino. Nesse contexto, Lippe e Camargo (2009, p. 135), pontuam que:

O atual paradigma educacional pretenderá (re)traçar o novo mapa da educação escolar, fazendo com que toda a escola se engaje nessa nova etapa, desenvolvendo um projeto político pedagógico que envolva esses alunos, tendo instrumental didático, esclarecimento sobre as necessidades educacionais especiais do estudante, entre muitas outras coisas (LIPPE; CAMARGO, 2009, p. 135).

De acordo com Mendes (2017, p. 64), a respeito da escolarização do PAEE na escola regular, “sugere-se que o termo “inclusão escolar” seja convencionalmente adotado quando se refere à política ou prática de escolarização do referido público nas classes comuns de escolas regulares”, já que segundo a autora, esse termo remete a questão da escola. E ainda complementa evidenciando a realidade da demanda educacional e possível falta de condições que possam atender essa parcela uma vez que cada estudante possui especificidades diversas de acordo com a autora considerando a estimativa do total de estudantes do PAEE, ou seja:

Cerca de seis milhões de crianças e jovens com deficiências, altas habilidades/superdotação ou transtornos globais do desenvolvimento, dos quais apenas cerca de 900 mil estão nas escolas (especiais e/ou comuns) e sem ainda receber a educação a que tem direito. (MENDES, 2017, p. 65).

Nesse contexto, é possível questionar se em algum momento a escola regular estará plenamente apta a atender o PAEE de forma a vencer os obstáculos e preconceitos vivenciados por esse público estudantil?

De acordo com Oliveira (2006), para a escola se tornar uma instituição inclusiva é necessário que passe por transformações de grandes proporções, sejam pedagógicas, administrativas, de formação em serviço, entre outras, que possibilite vencer os velhos e atuais preconceitos existentes principalmente dentro dela.

Infelizmente, muitas vezes, contra a própria vontade e escassez de recursos, a escola acaba reproduzindo a exclusão que ocorre na sociedade, isso porque, de acordo com Mendes (2017), hoje os professores atuam com o que têm de disponível nas próprias escolas. Seria possível, minimizar essa exclusão mediante ações daqueles que compõem a comunidade escolar junto com o poder público que esteja alinhado com essa causa.

Para Mittler e Mittler (2001) mesmo que certas escolas não estejam 'prontas' para atender essa demanda, mesmo que o princípio da inclusão escolar não seja plenamente implementado, muitos professores compreendem que o PAEE necessita de atenção e devem frequentar as escolas mais próximas de suas residências.

Em relação aos estudantes com deficiência visual, alguns desafios podem ser evidenciados quando esses estudantes são matriculados nas escolas regulares, visto que, conforme discutido anteriormente, elas não se encontram totalmente acessíveis. Uma dificuldade evidente diz respeito ao excesso de informações visuais, pois estes estudantes dependem do sentido da visão para conseguir interpretar algum código. Para Andrade e colaboradores (2017) reforçam que esses estudantes frequentemente enfrentam uma série de fatores que dificultam sua inclusão escolar e a assimilação dos conhecimentos trabalhados em sala de aula.

O estudante com deficiência visual, em sua trajetória escolar, pode necessitar de um aporte de materiais adaptados que sejam adequados à sua necessidade e que lhe garantam a acessibilidade em todos os aspectos para a garantia da permanência na escola regular conforme previsto na Lei Brasileira de Inclusão (BRASIL, 2015). Uma vez que a visão é o sentido que lhe dá condições de associar com maior riqueza de detalhes o mundo a sua volta, o conhecimento tátil-cinestésico, auditivo, olfativo e gustativo, em especial materiais gráficos táteis e o braile são alternativas a serem consideradas para a assimilação de informações e construção dos significados. Dessa forma, Nunes e Lomônaco (2010), defendem que a adequação de materiais tem o objetivo de garantir a equiparação do acesso às informações que as outras crianças têm, para que a criança cega não esteja em desvantagem em relação aos seus pares.

A ausência do sentido da visão pode demandar experiências alternativas, principalmente a exploração pelos demais sentidos, nesse caso, Oliveira e colaboradores (2022), dão destaque a modalidade tátil, e de acordo com as autoras:

Vai além do mero sentido do tato; inclui também a percepção e a interpretação por meio da exploração sensorial. Esta modalidade fornece informações a respeito do ambiente, menos refinadas que as fornecidas pela visão. As informações obtidas por meio do tato têm de ser adquiridas sistematicamente, e reguladas de acordo com o desenvolvimento, para que

os estímulos ambientais sejam significativos (OLIVEIRA, BIZ, FREIRE, 2002, p. 2).

Essas dificuldades que o estudante com deficiência visual pode enfrentar para o acesso ao conteúdo visual, configura-se como um processo de exclusão silencioso que em pleno século XXI ainda não foi vencido.

No contexto do ensino de ciências para os estudantes com deficiência visual, as imagens táteis permitem ao aluno a formação da representação mental do que lhe é oferecido para tatear (CARDINALI; FERREIRA, 2010).

Em pesquisa realizada por Cardinali e Ferreira (2010), foi apresentada uma proposta do uso tátil no ensino de biologia celular de organelas citoplasmáticas de modelos mais complexos de resina, porém em uma metodologia não formal, mas com resultados que afirmam que o uso de modelos táteis com estudantes com deficiência visual pode favorecer de forma satisfatória sua compreensão de elementos básicos se não fundamentais a partir de uma explanação teórica.

Similarmente, Michelotti e Loreto (2019) apresentaram uma proposta, em uma mesma atividade, ao demonstrar aos estudantes sem deficiência visual o quão importante é a utilização do tato no dia a dia dos colegas com essa deficiência ao tratar de biologia celular com alunos de 8º e 9º anos. Por meio de uma sequência didática, utilizando-se de questionários e modelos didáticos de células feitos de biscoito, foi possível concluir que a o uso de tais modelos permitem a materialização de uma ideia e/ou conceito, tornando mais assimilável, nessa pesquisa, tanto por alunos videntes quanto para alunos com deficiência visual.

Já Andrade e Oliveira (2017), utilizaram de uma proposta mais abrangente na utilização de modelos táteis com diferentes texturas para estudantes cegos e com cores fortes para o estímulo visual a estudantes de baixa visão além de textos em braile. Foram utilizados modelos habituais relacionados com células, modelos táteis focados em conteúdos de botânica com alunos do 8º ano. Neste trabalho, a aplicação do ensino de ciências por investigação mostra resultados favoráveis a significação de conceitos primordiais ao aprendizado de estudantes cegos, por conseguir aproximá-los da realidade, cujo método de participação ativa, foi além de um mero despertar do

interesse, foi responsável por promover a motivação, interação e cooperação entre os estudantes com deficiência visual e videntes.

É notório que todos os trabalhos citados têm algo em comum ao tratar o ensino de ciências com estudantes com deficiência visual, a implementação de modelos táteis na atribuição de competências investigativas possibilita o resgate do espírito questionador do estudante e o desejo de conhecer o mundo que o cerca.

Em virtude dessas premissas, busca-se com a abordagem do ensino de investigação em ciências uma maneira de dialogar com o mundo dos alunos videntes e com deficiência visual favorecendo o diálogo entre professor e estudante, de forma a valorizar o que os estudantes já sabem, problematizando e contextualizando situações com objetivo de ampliar sua visão do mundo.

3 METODOLOGIA

Essa pesquisa caracteriza-se por um relato de experiência baseado numa abordagem qualitativa, explorando o ponto de vista da percepção do professor durante os processos e etapas que se precediam das atividades. Baseados na construção de uma atividade investigativa e visando uma aprendizagem mais colaborativa dentro do foco das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), esse trabalho ocorreu em uma turma de 8º do Ensino Fundamental II, em uma escola pública da cidade de Bauru no estado de São Paulo com duração da atividade de 4 horas/aulas. Na turma de 8º ano o número de participantes foi de 22 estudantes videntes e 1 com deficiência visual (com baixa visão).

A escolha do tema proposto justifica-se por ser um assunto do qual os alunos já possuem algum conhecimento prévio de anos anteriores e que os demais conseguissem relacionar a importância da água para a manutenção da vida em nosso planeta de forma a reestruturar a ideia de que o ciclo hidrológico devolve a água para o ambiente de forma interrupta, porém a intervenção humana interfere neste ciclo. Como trata-se de um tema do qual os estudantes já adquiriram algum conhecimento prévio torna-se um tema integrador do qual o estudante com deficiência visual

puдesse tambem compartilhar e engajar com os demais estudante sem que houvesse exclusão.

Sendo assim, a atuação do professor como mediador das atividades seria para organizar as ideias e em momentos oportunos introduzindo os conhecimentos científicos pertinentes e direcionando as discussões e reforçando o conceito Ciência Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) com questões locais e regionais baseados na problematização proposta que podem impactar a sociedade onde vivemos.

O trabalho em sala de aula e a forma como foi construído, foi focado em uma metodologia que pudesse de certa forma, trazer à tona um viés onde todos os envolvidos tivessem oportunidades de aprender uns com os outros objetivando um ensino que não excluísse ou favorecesse exclusivamente o estudante com deficiência, mas que ele não fosse o foco. De certa forma a mesma atividade construída na problemática e na sustentação investigativa, foi distribuída para todos, mas neste caso em especial para essa atividade, foi garantida condições de acessibilidade para o estudante com deficiência visual.

Sendo assim, o trabalho em sala de aula objetivou observar se foi possível, utilizando uma adaptação para esse tipo de atividade em um curto espaço de tempo, haver alguma apropriação das informações discutidas durante as etapas da sequência das aulas por meio da percepção da aprendizagem.

O trabalho foi dividido em uma sequência didática com cinco etapas, sendo a última etapa a da socialização da aprendizagem e da experiência em trabalhar com atividades adaptadas:

ETAPA 1: Essa etapa foi a de planejamento e organização das ideias mediante conversa e percepção juntamente com a coordenadora pedagógica da escola e com a acompanhante do estudante com deficiência visual que foi disponibilizada pelo Estado (não sendo uma professora de educação especial), para decidir qual o método mais assertivo que garantiria acessibilidade ao estudante com deficiência visual e ao mesmo tempo possibilitasse a participação de todos e o escolhido foi o tátil. Decidimos então que um jogo da memória em alto relevo pudesse ser utilizado dentro de uma

das etapas da sequência didática. O jogo, então, foi adaptado dentro de uma dinâmica que permeia sobre uso consciente da água.

ETAPA 2: Dinamizou a discussão e socialização das ideias e temas sobre Meio Ambiente e Uso Consciente da Água mediante matérias de jornais, pesquisa na internet, vídeos e uma roda de conversa como problematização inicial. Todos os estudantes da sala foram colocados em uma grande roda para discutir o tema *Desperdício de água é coisa séria*. Foi reforçado com os alunos que a maior parte da água do planeta não é potável, ou seja, não é adequada para o consumo humano. E por mais atual que seja essa informação tiveram alunos que não sabiam sobre esse dado e nesse momento, os alunos foram organizados em grupos de cinco/seis para entre eles responderem um questionário e discutir posteriormente essa questão e outras três propostas como, por exemplo: Será que todos os habitantes do planeta têm acesso a água potável? Por que é comum ouvirmos a seguinte frase: *Água, sabendo usar, não vai faltar?* Que atividades praticadas no seu cotidiano utilizam água? de forma que pudessem justificar suas respostas.

Os alunos não foram mediados pelo professor nesse momento, porque entendeu-se que era importante que todos eles por conta própria sem nenhum meio tendencioso procurassem as respostas para que a seguir fosse organizado as ideias e desmistificando os mitos e informações incorretas sobre as perguntas. E munidos das respostas cada grupo apresentou seus resultados abrindo espaço para uma produtiva e reveladora interação entre todos. O estudante com deficiência visual foi orientado a relatar suas respostas juntamente com o grupo que estava incluído.

ETAPA 3: Em parceria com o professor de Geografia, os alunos foram conduzidos para a sala de informática para que realizássemos uma pesquisa no site da Agência Nacional de Águas (ANA)¹ sobre qual a quantidade de água subterrânea existente no Brasil. Essa atividade teve com o foco analisar por meio de mapas quais regiões brasileiras se concentra a maior quantidade de água potável disponível. Neste dia o estudante com deficiência visual não estava presente ao realizar esta etapa, pois o mesmo estava em outra atividade fora da escola.

¹ Disponível em: <www3.ana.gov.br>. Acesso em 27 mai. 2022

Em seguida uma figura mostrando o comparativo sobre a quantidade de água potável disponível no planeta foi mostrada (Fig. 1). A mesma figura foi representada em sala fisicamente em formato de dinâmica e com a participação da cuidadora auxiliar para que o aluno cego pudesse tocar e vivenciar a experiência que os demais (Fig. 2). Os alunos foram questionados sobre o que eles consideram desperdício de água. Cada estudante foi levantando a mão e apresentando suas respostas e seus argumentos.

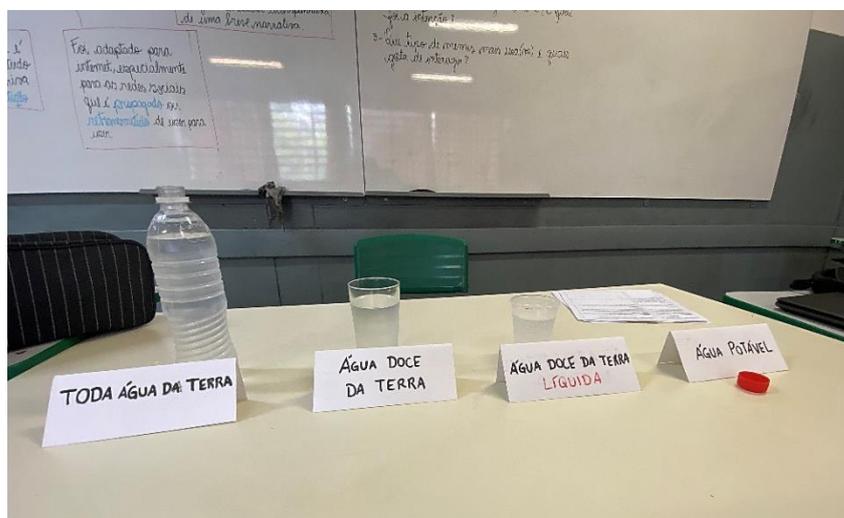
Figura 1 - Comparativo sobre a quantidade de água potável disponível no planeta.



Fonte: <http://plurall->

[content.s3.amazonaws.com/oeds/PNLD2019/LIGAMUNDO/LigaMundo_Matematica%204/15_LM_MAT_4ANO_2BIM_Sequencia_didatica_2_TRTA.pdf](http://plurall-content.s3.amazonaws.com/oeds/PNLD2019/LIGAMUNDO/LigaMundo_Matematica%204/15_LM_MAT_4ANO_2BIM_Sequencia_didatica_2_TRTA.pdf)

Figura 2 - Representação do comparativo sobre a quantidade de água potável disponível no planeta:



Fonte: Acervo do autor, 2022.

Os alunos foram orientados a responder outro questionário e se quisessem, poderiam usar o celular, que abordara questões, como: *Por que o planeta Terra também recebe o nome de planeta Água? Quantos litros de água vocês imaginam que uma pessoa gasta, em média por dia, para suas necessidades básicas? Que ações provocadas pelos seres humanos podem contribuir para o desperdício de água? E uma outra questão foi proposta a partir da explanação da representação dinamizada: Se toda a água da Terra fosse de apenas 100 litros, quantos litros seriam de água doce? No caso do estudante com deficiência visual a pergunta foi de outra forma e ele foi orientado a relatar oralmente atitudes que representassem o desperdício de água e possíveis medidas que pudessem ser evitadas, e o mesmo respondeu sem menor dificuldade: “situações como um chuveiro ligado com a pessoa do lado de fora do boxe, escovar os dentes com a torneira aberta, ou, ainda, alguém lavando a calçada com mangueira”.*

Após levantamento das respostas do debate em roda, socialização das respostas e mediante resultados das pesquisas; essa etapa foi a da organização de ideias onde em sala foram mediados os esclarecimentos de analogias equivocadas como a de que a água doce não vai acabar porque o Brasil é um país que é agraciado por muitos rios e recursos hídricos e outros equívocos pertinentes.

ETAPA 4: Iniciou-se a aula com uma discussão breve sobre o que podemos fazer para amenizar e usar a água de forma consciente evocando e relacionando com as respostas e o conhecimento já adquirido em aulas anteriores, pois mais adiante os alunos foram mais uma vez organizados em grupos de cinco ou seis participantes foi proposto a manipulação de um jogo da memória sobre práticas que devem ser evitadas para o uso consciente da água de forma que os alunos aplicassem o conhecimento deles após as discussões e pesquisas prévias, porém de forma mais lúdica e dinamizada.

A dinâmica consistiu em integrar os alunos e motivá-los a reforçar o que haviam pesquisado sobre o consumo correto de água e averiguar se os hábitos estavam de acordo com o que foi proposto pelo jogo, pois este foi elaborado em 6 peças que traziam figuras envolvendo situações ou locais onde podemos evitar o desperdício de água com informações adicionais sobre o uso consciente dela (fig. 3).

Figura 3 - Jogo da memória adaptado em alto relevo para alunos cegos relacionando conceitos sobre uso consciente da água.



Fonte: Acervo do autor, 2022.

Esse foi o momento mais empolgante da aula porque promoveu o envolvimento de todos, muita discussão, muita expectativa e descontração como efeito da ludicidade da aula. Houve uma preocupação em transpor o mesmo jogo oferecido aos estudantes videntes para o estudante com deficiência visual de forma que a acessibilidade e equivalência de informações fossem garantidas. Os alunos foram nesse momento divididos em grupos de cinco ou seis, pois foram elaborados dois grupos de cartas para os estudantes videntes e um grupo de cartas adaptado para o grupo em que o estudante com deficiência visual. A dinâmica do jogo ocorreu de forma em que os estudantes fariam duas ou três rodadas para ver quem encontraria todos os pares das cartas errando o menos possível. Em ordem cronológica um estudante iniciava a dinâmica e se errasse o próximo continuava. Um estudante do grupo anotava o número de cartas (vezes de acerto) que ele tinha acertado. Desse grupo o aluno que errasse menos seria o vencedor e ganharia uma bonificação diferente da que os participantes ganharam na brincadeira. O grupo onde estava inserido o estudante com deficiência tinham cinco alunos, já dois estudantes haviam faltado no dia da atividade, o que não comprometeu o andamento da aula.

É importante ressaltar que poderia ser outro tema ou outro tipo de material que fosse elaborado para o estudante com deficiência visual, porém, visando uma intervenção inclusiva e também do tema que era sobre uso consciente da água que parte do cotidiano da vivência e uma atitude que é necessária nos dias de hoje se fazendo valer de uma responsabilidade com o meio ambiente e sociedade dentro do que vêm preconizando o ensino de ciência em CTSA, de forma que acompanhasse os conhecimentos prévios de todos os estudantes e do estudante com deficiência visual, o jogo da memória com o tema do uso consciente da água foi o que mais se encaixou na proposta para essa aula.

ETAPA 5: Decorrido todo o processo da dinâmica envolvendo o jogo da memória esta última etapa foi separada para discutir e saber dos alunos qual foi a experiência que tiveram com a atividade e também a etapa de conclusão e reflexão sobre a atividade. Este momento também foi aproveitado para reforçar os conhecimentos construídos pelos alunos para interpretar as situações problematizadas durante o início da atividade, pois foi nela que foi possível organizar

melhor as ideias, reforçar conceitos equivocados e verificar o grau de aprendizagem dos alunos e exploração de novas situações, preferencialmente aquelas vinculadas ao cotidiano dos alunos.

Os instrumentos para coleta de dados foram duas atividades com uma média de três perguntas cada com cunho investigativo que favorecessem aos estudantes favorecer uma reflexão acerca do problema – uso consciente da água e seus impactos para a sociedade na falta dela – e a construção de possíveis hipóteses dos estudantes sobre o fato das pessoas ainda não usarem a água de forma consciente. As respostas dos estudantes uma posterior sistematização dos resultados e discussão final para esclarecer alguns pontos soltos ou ainda não fundamentados pelos estudantes juntamente com os dados foram analisados de forma qualitativa dialogando com os referenciais teóricos adotados nesse estudo. Para uma melhor apresentação dos dados os nomes dos alunos foram ocultados e adotados nomes fictícios.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As etapas de elaboração das atividades foram fundamentais para que o trabalho pudesse seguir de forma mais sistematizada dentro da proposta das aulas e seguindo a dinâmica de uma atividade investigativa.

Como resultado da primeira etapa – que compreendeu a elaboração do material pelo próprio professor (ver fig. 4) – foi essencial para que o jogo da memória fosse adaptado para o estudante com deficiência visual a fim de que ele pudesse explorar a dinâmica de forma extrassensorial.

Figura 4 – Etapa inicial de elaboração dos cards do jogo da memória.



Fonte: acervo do autor, 2022.

A conversa com a acompanhante (que não atua como professora de Educação Especial, e sim, apenas auxiliar nas necessidades de locomoção ou localização do estudante) foi um ponto positivo, pois ela pode dar uma visão geral da personalidade e das dificuldades que o estudante já relatou a ela. Já em uma conversa com uma das coordenadoras pedagógicas da escola foi altamente esclarecedora, pois a coordenadora auxiliou no direcionamento do melhor material a ser elaborado e juntos conseguimos entrar em contato com uma escola da cidade que é referência no âmbito da educação especial com estudantes com deficiência visual.

Na etapa em que o tema *Desperdício de Água é Coisa Séria* foi desenvolvida, uma atividade contendo algumas perguntas que os colocassem de forma a debater questões simples (fig. 5), mas de amplo raciocínio e discussão, foram pontos chaves para o desenrolar do método investigativo do processo.

Figura 5 – Primeiro bloco de perguntas investigativas desenvolvido em sala.

PROFESSOR	TIAGO SARAIVA	CIÊNCIAS	8º ANO
ATIVIDADE COMPLEMENTAR DE CIÊNCIAS			
<p>Você faz ideia de como consumimos ou utilizamos a água no nosso dia a dia? O fato de vivermos em um planeta com tanta água e ao mesmo tempo faltar água potável pode parecer contraditório. Leia as questões a seguir e responda baseados na vivência do seu cotidiano:</p>			
<ol style="list-style-type: none"> 1 - Será que todos os habitantes do planeta têm acesso a água potável? 2 - Por que é comum ouvirmos a seguinte frase: Água, sabendo usar, não vai faltar? 3 - Que atividades praticadas no seu cotidiano utilizam água? 			
a)			

PROFESSOR	TIAGO SARAIVA	CIÊNCIAS	8º ANO
ATIVIDADE COMPLEMENTAR DE CIÊNCIAS			
<p>MOMENTO 1: Nesta etapa vamos analisar mais a fundo seus conhecimentos sobre o uso consciente da água. Com o auxílio do livro didático e do celular pesquisarem na internet as seguintes questões:</p>			
<ol style="list-style-type: none"> 1- Por que o planeta Terra também recebe o nome de planeta Água? 2- Quantos litros de água vocês imaginam que uma pessoa gasta, em média por dia, para suas necessidades básicas? 3- Que ações provocadas pelos seres humanos podem contribuir para o desperdício de água? 			
<p>MOMENTO 2: Após a representação realizada pelo professor responda a seguinte questão: Se toda a água da Terra fosse de apenas 100 litros, quantos litros seriam de água doce?</p>			
b)			

Fonte: acervo do autor, 2022.

Dentro desse processo o estudante com deficiência visual foi o que apresentou respostas interessantes. No caso do estudante, este foi auxiliado a responder as questões de forma verbal. A auxiliar lia as perguntas de forma calma e pausada e em seguida o estudante respondia. Logo na sequência os outros estudantes que compunham a roda de debate concordavam ou não com a resposta do estudante, discutiam entre si e respondiam suas perguntas do primeiro bloco (Figura 5a), com seguem a seguir:

Estudante A - Resposta à pergunta 1: "Não, mais há partes do mundo em que a água é um produto escasso. Um exemplo constante disso são algumas partes da África em que é mais quente e têm poucas chances de existir".

Estudante B: Resposta à pergunta 1: "Não. Por conta de terem locais que têm rios secos e não chove ou as vezes o local ou estado fica muito seco".

Estudante C: Resposta à pergunta 1: *"Não, pois a maioria das pessoas não têm condições, pois na maioria dos lugares a água é suja e cara demais"*.

Estudante D: Resposta à pergunta 1: *"Não porque tem regiões que é mais seca não tem represa, não tem lugar para brotar"*.

A resposta que mais chamou a atenção do professor e dos próprios colegas foi a que levantou a seguinte questão: *"Por que é comum ouvirmos a seguinte frase: Água, sabendo usar, não vai faltar?"*, o estudante com deficiência visual respondeu que na casa dele toda água que é usada na lavagem de roupas ou de captação de chuvas os pais usam para lavar calçada, regar plantas ou o carro por um sistema que o próprio pai criou e ele ainda conseguiu explicar como funcionava o processo de captação de água e o uso dela. Os demais colegas ficaram impressionados com os detalhes da explicação que o colega forneceu.

As atividades seguiram em grupos e os alunos discutiam entre si toda vez que eram estimulados por questões investigativas. As respostas dos alunos em questões como *"Que atividades praticadas no seu cotidiano utilizam água?"* ou *"Será que todos os habitantes do planeta têm acesso a água potável?"* foram abordadas e as respostas a estas questões são mostradas a seguir:

Estudante A - Resposta à pergunta 2: *"Porque temos que conservar. A água não é para sempre e uma vez a água suja, não podemos utilizá-la"*. Resposta à pergunta 3: *"Escovar os dentes, fazer comida, tomar banho, pra beber, entre outras"*.

Estudante B: Resposta à pergunta 2: *"Por conta de terem pessoas usando a água à toa"*. Resposta à pergunta 3: *"Para tomar banho, limpar os objetos, beber e lavar roupa"*.

Estudante C: Resposta à pergunta 2: *"Porque se nós desperdiçamos a água vai acabar, pois a água não é infinita um dia ela vai acabar"*. Resposta à pergunta 3: *"usa pra beber, tomar banho, lavar louça e roupa e regar o quintal"*.

Estudante D: Resposta à pergunta 2: *"Porque não tem com fabricar a água. A água uma hora vai acabar, então usa a água só para ocasiões necessárias"*. Resposta à pergunta 3: *"Tomar banho, limpar a casa, fazer comida, lavar o carro, etc"*.

A partir desse momento e da análise das respostas dos estudantes foi possível detectar e perceber que o tema Uso Consciente da Água é algo comum e latente do

cotidiano de todos os estudantes e que de alguma forma alguns apresentavam uma apropriação do conhecimento do assunto, mas de forma ainda superficial ou desconexa.

O ponto alto dessa sequência didática foi quando conseguiu-se transpor de forma visual a imagem que relacionou a quantidade de água disponível no planeta em relação a água potável disponível. Muitos alunos não acreditaram na parcela de água doce disponível na água e a relação que existiu com uma das perguntas anteriores sobre disponibilidade de água e a importância de se não usar água para beber em outras funções. Diante disso uma discussão geral foi ocorrendo de modo que os estudantes foram relatando situações do cotidiano que viram atitudes erradas que podem comprometer a disponibilidade de água potável nas cidades e alguns até comentaram situações que envolviam a escassez de chuvas e a falta de água nas casas das pessoas tentando relacionar (nesse momento houve a intervenção do professor para direcionar o debate de forma organizada com um fenômeno que acontece na cidade nos dias de hoje) o racionamento de água em alguns bairros de Bauru. O estudante com deficiência visual foi o que mais se impressionou com essa representação, pois no momento que ele tateou a representação da água potável ele exclamou: “nossa, só isso que resta pra beber?” constatando que a água potável é um bem precioso.

Mais adiante outro bloco de questões investigativas, a partir do comparativo de disponibilidade de água no planeta, foram propostos a fim de detectar algum conceito desconexo para posterior debate e sistematização dos resultados obtidos com as respostas dos estudantes.

As respostas dos estudantes já mostravam algum indício que o debate foi essencial para que eles pudessem discutir entre si e conseguir complementar a fala de alguns colegas durante esse momento de discussão e outros aprender mais ou ainda relacionar o que já tinham aprendido em anos anteriores e com as aulas de geografia sobre o tema. A partir das questões do formulário da figura 5b, é possível perceber nas respostas dos alunos que já apresentavam alguma consistência e apropriação de informações após essa etapa, como segue:

Estudante A: Resposta à pergunta 1: *"Por ter mais terra do que água".* Resposta à pergunta 2: *"Entre 200 litros a 700 litros por dia".* Resposta à pergunta 3: *"Parar de usar sem motivo, e quando for tomar banho ligar o chuveiro para tirar o sabão do corpo e desligar para se ensaboar".*

Estudante B: Resposta à pergunta 1: *"Porque ele tem água e é azul".* Resposta à pergunta 2: *"240 litros".* Resposta à pergunta 3: *"Deixar a torneira aberta".*

Estudante C: Resposta à pergunta 1: *"Ele é conhecido assim pois o planeta é repleto em água e tem uma grande abundância".* Resposta à pergunta 2: *"100 litros de água".* Resposta à pergunta 3: *"Deixar a torneira de água aberta, torneira vazando e etc.".*

Estudante D: Resposta à pergunta 1: *"Porque a maioria do planeta têm água".* Resposta à pergunta 2: *"30 litros".* Resposta à pergunta 3: *Lavar o carro com mangueira, ficar muito tempo no chuveiro".*

Uma última pergunta foi proposta no momento 2 com a finalidade de analisar se os estudantes conseguiam reconhecer diferentes situações envolvendo proporcionalidade e compreendendo a ideia de quantidade, sugerida pelo professor de matemática:

Pergunta: Após a representação do quanto de água potável existe no planeta realizada pelo professor, responda a seguinte questão: *Se toda a água da Terra fosse de apenas 100 litros, quantos litros seriam de água doce?:*

Estudante A: *"5 a 90 litros".* Estudante B: *"Eu acho que é 5%".*

Estudante C: *"3-5 litros de água doce".* Estudante D: *"5 litros".*

O estudante com deficiência visual foi orientado a responder outra questão do momento 2 que estava relacionada com atitudes que representassem o desperdício de água e possíveis medidas que pudessem ser evitadas e as respostas seguiram com atitudes de evitar tomar banho demorado ou *"lavar muita roupa todo dia"*.

No último momento da sequência didática, os estudantes ainda em grupos participaram da dinâmica com o jogo da memória do qual foi adaptado para o estudante com deficiência visual. O objetivo principal do uso desse jogo foi elaborar alguma atividade que pudesse ser adaptada dentro da reestruturação da ideia da

importância de atitudes e comportamentos favoráveis ao consumo consciente da água afim de desenvolver a conscientização da responsabilidade pelo combate ao desperdício nos diversos espaços. Isso foi percebido quando os alunos discutiam as orientações apresentadas nas cartas ou quando eles corrigiam algum procedimento errado do outro colega ou no instante em que eles questionavam algum processo resgatando algum conhecimento apropriado em outro conteúdo. O envolvimento com a etapa do jogo da memória foi amplamente explorado dentro do objetivo, pois à medida que ocorria a dinâmica de exploração de conceitos, relação com responsabilidade ambiental e impactos que o uso inadequado da água pode causar na sociedade, os alunos se empolgavam mais e conseguiam discutir entre si de forma mais engajada. No grupo do estudante com deficiência visual foi possível detectar que o uso tátil trouxe maior entendimento da situação que estava retratada na figura. Em alguns momentos o estudante com deficiência visual tinha maior embasamento na resposta que os outros colegas. Baseando-se nos estudos de (ANDREADE; OLIVEIRA, 2017), que afirmam que o uso de modelos táteis pode proporcionar ao estudante com deficiência visual uma participação mais ativa nas atividades a fim de conseguir aproximá-lo da realidade. Evidenciado quando ele nas expressões faciais, demonstrava esforço e entusiasmo em tentar desvendar o que a figura em alto relevo poderia trazer de informação para ele. Aplicando a proposta do jogo didático da memória em alto relevo foi aproximar alguma experiência que o estudante com deficiência visual teve com o consumo consciente da água e pudesse agregar ao processo investigativo das atividades. Assim como afirma (CARDINALI; FERREIRA, 2010), o trabalho com modelos táteis favorece de forma satisfatória sua compreensão de elementos básicos se não fundamentais a partir de uma explanação teórica. Demonstrada quando o aluno por meio do sentido tátil verbalizara que aquela figura – a que se referia a um regador – era de um regador por causa da "*voltinha e bico comprido igual ao que tinha na casa da avó dele*" e assim associar o uso do regador para aguar plantas ao invés de usar mangueira como foi discutido dentro das aulas.

Nessa etapa da atividade investigativa o objetivo foi evidenciar a importância da água para a vida e reestruturar a ideia de como a interferência humana afeta o ciclo hidrológico. Durante as discussões a relação do período de escassez de chuvas e a

falta de água em alguns bairros de Bauru – que inviabiliza a disponibilidade de água – ocorrendo racionamento, foi um ponto alto desse debate. A atividade lúdica foi bem-sucedida, assim como resultados similares aos de Michelotti e Loreto (2019), utilizando-se atividade adaptada na modalidade tátil, para estudantes com alguma deficiência visual, seja na materialização de uma ideia ou para a apropriação de algum conceito, torna-se mais assimilável. Como ocorreu quando o estudante com deficiência visual se embasava na consistência de suas respostas e acompanhando o ritmo dos demais estudantes videntes.

Mas nada disso poderia ter se concretizado se na intervenção final o professor não se valesse da percepção da importância da organização de ideias, reestruturação de alguns conceitos equivocados que surgiram ao longo da aula, como por exemplo, alguns estudantes ainda acreditavam que no Brasil a água doce nunca iria acabar por ser um país com amplos recursos hídricos, para reverter essa ideia foi mediado que as mudanças climáticas tem interferido nessa ideia como a falta de água em alguns estados que estão longe das bacias hidrográficas e as chamadas bacias de captação que se esvaziam no verão com a falta de chuvas gerando o racionamento de água em algumas cidades inclusive em Bauru.

A etapa final dessa sequência didática foi essencial porque foi possível enriquecer o trabalho do professor em sala ao tratar um assunto de importância social que é o uso consciente da água e o impacto que ela exerce no dia a dia e como foi pontuado com os alunos, a energia elétrica – tão essencial nas nossas vidas – está intimamente relacionada com a disponibilidade dela, e o uso não consciente pode gerar impactos decisivos na economia e despesa familiar.

A proposta permitiu elaborar, adaptar e desenvolver uma sequência didática que fosse acessível para estudantes com e sem deficiência visual, sem exclusão ou favorecimento. Dentro das limitações que pudessem existir, o estudante com deficiência visual pôde trazer sua experiência cotidiana para a experimentação de análise e discussão dos conhecimentos aprendidos em sala no dia a dia e ainda foi possível desenvolver o senso crítico dentro do seu contexto social para combater o desperdício de água. Os estudantes relacionaram atitudes simples para combater o desperdício de água e compreenderam a escassez de água em alguns locais. Os

estudantes ainda conseguiram relacionar que atitudes simples do dia a dia são suficientes para combater o desperdício de água e que a quantidade de água potável disponível para consumo humano é menor que a que imaginamos, e alguns locais, as pessoas não podem ter acesso a ela.

5 CONCLUSÃO

Quando as atividades foram iniciadas, acreditou-se que apenas adaptar uma aula para um estudante com deficiência visual, de um tema comum da rotina escolar, seria algo simples. Ao decorrer das aulas, do levantamento de dados e no aprofundamento do referencial teórico, percebeu-se que muito trabalho deveria ser realizado. Lidar com um estudante com deficiência em uma classe predominantemente de estudantes sem deficiência foi uma experiência puramente desafiadora, uma vez que lidar com 29 necessidades diferenciadas e dentre elas a condição da deficiência visual, mostra que a inclusão escolar é muito mais abrangente que se imagina.

Foi preciso mudar a direção do projeto e pensar em algo mais amplo, que pudesse integrar e não excluir o estudante com deficiência, e dentro da área das ciências é notável que existe ainda um longo caminho a ser percorrido porque ainda configura-se um conteúdo essencialmente visual e traduzir esse mundo para o estudante com deficiência visual de forma a não negar o direito de aprender e conhecer o mundo científico — nomenclaturas, fenômenos físicos, processos — é algo que pode exigir muito do professor quando não existe o suporte adequado.

As etapas que sucederam a sequência didática não foram escolhidas de forma aleatória ou sem critérios. Para colocá-las em prática, foi necessário desenvolver atividades que trouxessem situações problemáticas abertas e que permitissem aos estudantes envolvidos uma atuação ativa, principalmente na organização de ideias, fazer uma análise de qual método melhor atendesse ao estudante com deficiência dentre vários possíveis e colocar em prática esse método para validar as ideias.

Pretendeu-se adaptar uma atividade para o estudante com deficiência visual de forma a integrá-lo e permitir que ele conseguisse apropriar-se de alguma

aprendizagem baseados nos momentos que teve em sala sem que houvesse exclusão ou favorecimento aos demais estudantes e de fato a adaptação de uma atividade foi possível, porém a apropriação de conhecimento por parte do estudante com deficiência visual e acredita-se que dos demais estudantes dentro de um desenvolvimento do senso crítico e o contexto social que está atrelado ao consumo consciente da água — a falta de água nos reservatórios municipais compromete o abastecimento das cidades e influencia na produção de energia elétrica — não foi amplamente alcançada devido ao curto espaço de tempo que apenas uma sequência didática ofertou. Porém, na aplicação do jogo pedagógico sensorial, não só o estudante com deficiência situou-se de forma integrada, mas todos os envolvidos sem que fosse algum fator limitante o jogo ser em alto relevo. Os debates em sala e os momentos em que o estudante com deficiência visual participou não limitou em nada a sequência das aulas ou atrasou a construção do raciocínio dos demais alunos.

Houve fatores limitantes quanto aos demais alunos estarem engajados em suas respostas ao escreverem-nas enquanto o estudante com deficiência visual não entendia os momentos de silêncio e a agitação nos debates em certos momentos, mas o estudante com deficiência visual de nada perdeu seu entusiasmo ao responder essas perguntas de outra forma no mesmo tempo em que os demais respondiam ou tentavam encontrar uma hipótese mais plausível para a questão investigativa. De qualquer forma, foi possível perceber que tanto a dinâmica, que por mais breve que seja, permitiu que o estudante com deficiência pudesse se sentir à vontade, expor suas ideias, participar ativamente e dividir sua experiência com os demais em um ambiente mais livre e sem hostilidade por parte dos demais colegas, o que permitiu maior desenvoltura dele nas atividades.

É importante destacar que é necessário uma maior sensibilização do poder público e maior engajamento das diretorias regionais de ensino em ofertar cursos presenciais de formação continuada para professores de todas as áreas, em especial aqueles que lidam com um conteúdo essencialmente visual, para que assim estejam preparados em lidar com o PAEE, visto que os professores das classes regulares muitas vezes encontra-se com a carga horária de trabalho elevada e com pouco tempo suficiente para dedicar-se a esses estudantes para que possam tornar mais

acessíveis seus conteúdos de forma necessária a atender melhor a aprendizagem deles bem como a adaptação de escolas, estruturação de espaço e maior disponibilidade de professores auxiliares de classes com formação específica na área de educação especial para que o professor possa dialogar com eles a fim de desenvolver e direcionar melhor uma proposta pedagógica mais adequada para o PAEE.

Este trabalho poderá proporcionar à comunidade acadêmica uma forma de refletir e repensar uma prática docente voltada para um público que há algum tempo estava escondido ou negligenciado pela sociedade e que agora está em evidência e como qualquer outro público têm o direito garantido ao acesso à educação, porém um direito mais que legal, é o de aprender com a mesma dignidade que um estudante sem deficiência possui, assim como afirma Mendes (2017), a educação que também proporciona o aprendizado meramente igual, pode também ser discriminatória, desigual e injusta, se não puder responder as especificidades de alguns estudantes.

Finalmente o sentido de ensinar ciências não está apenas em aproximar o conhecimento científico dos estudantes e familiarizá-los com a terminologia científica somente, é mostrar o quanto a ciência está presente no nosso dia a dia e como podemos aproximá-la de qualquer pessoa seja ela com deficiência ou não. O trabalho em sala com estudantes deficientes deve ser realizado com prazer, o estudante deve se sentir acolhido e à vontade não só com o conteúdo que ele tem contato, mas também com as relações vão sendo criadas e que aos poucos acabam sendo marcadas positivamente ao longo do seu processo de ensino-aprendizagem.

6 REFERÊNCIAS

ANDRADE, Thales Eduardo Galdino; OLIVEIRA, Tony César de Sousa; PEREIRA, Claudiana Silva; SOUZA, Gardene Maria de; SILVA, Bruna Maria Prado da; NASCIMENTO, Muryllo dos Santos. Conhecer para preservar: O uso de Modelos Táteis no Ensino de Biologia para Deficientes Visuais na Associação de Cegos do Piauí. **Educação Ambiental em Ação**, Teresina, v. 1, n. 60, p. 1-19, 2017. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2729>>. Acesso em: 19. jul. 2022.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 7 jul. 2015.

BRITO, BWDCS; BRITO, Leandro Tavares Santos; SALES, E. D. S. Ensino por investigação: uma abordagem didática no ensino de ciências e biologia. **Revista Vivências Em Ensino de Ciências**, v. 2, n. 1, p. 54-60, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/vivencias/article/view/238687>>. Acesso em: 03. mar. 2021.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de; HIGA, Ivanilda. O ensino por investigação em Ciências na escola pública: compreendendo sua relevância a partir do relato dos alunos. In: **XIII EDUCERE-Congresso Nacional de Educação, IV Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação SIRSSE e VI Seminário Internacional sobre Profissionalização Docente-SIPD/CÁTEDRA UNESCO**. 2017. p. 7161-7170. Disponível em: <https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/24987_12755.pdf>. Acesso em: 12. jan. 2021.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. 1ª Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

CARDINALI, Sandra Mara Mourão; FERREIRA, Amauri Carlos. A aprendizagem da célula pelos estudantes cegos utilizando modelos tridimensionais: um desafio ético. **Revista do Instituto Benjamin Constant**, Belo Horizonte, n. 46, 2017, p. 1-10. Disponível em: <<http://revista.abc.gov.br/index.php/BC/article/view/423>>. Acesso em: 27. set. 2022.

DE CASTRO, Tamiris Franco; GOLDSCHMIDT, Andréa Inês. Aulas práticas em ciências: concepções de estagiários em licenciatura em biologia e a realidade durante os estágios. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Palmeiras das Missões, v. 13, n. 25, p. 116-134, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/3800>>. Acesso em: 4. mai. 2022.

CASTRO, Ruth Schnitz; LIMA, Maria Emília Caixeta Castro; MAUÉS, Ely Roberto da Costa; SANTOS, Mairy Barbosa Loureiro dos. CTSA: uma abordagem para enfrentar a complexidade do mundo contemporâneo. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis**, p. 1-9, 2007. Disponível em: <<http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/vienpec/CR2/p1052.pdf>>. Acesso em: 05. jul. 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 33. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2002.

NARDI, Roberto. O Ensino de Ciências e os Desafios para a Inclusão: O Papel do Professor Especialista. In: LIPPE, Eliza Márcia; CAMARGO, Eder Pires. Ensino de ciências e matemática I - Temas sobre a Formação de Professores. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. p. 135-262.

MENDES, Enicéia Gonçalves. Sobre alunos “incluídos” ou “da inclusão”: reflexões sobre o conceito de inclusão escolar. **Educação Especial Inclusiva: Conceituações, Medicalização e Políticas**, São Carlos, p. 60-83, 2017. Disponível em: <https://gestaoeducacaoespecial.ufes.br/sites/gestaoeducacaoespecial.ufes.br/files/field/anelxo/educacao_especial_inclusiva.pdf#page=58>. Acesso em 23. jan. 2023.

MICHELOTTI, Ângela; DA SILVA LORETO, Elgion Lucio. Utilização de modelos didáticos tateáveis como metodologia para o ensino de biologia celular em turmas inclusivas com deficientes visuais. **Revista Contexto & Educação**, Santa Maria, v. 34, n. 109, p. 150-169, 2019. Disponível em: <<https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/8686>>. Acesso em: 27. set. 2022.

MIRANDA, Edivan; TORRES, Fernanda Silva, Uso de aulas práticas investigativas na consolidação da aprendizagem e vivência do método científico: uma abordagem sobre grupos sanguíneos do sistema ABO. **Experiências em Ensino de Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 4, p. 323-338, 2018. <Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/79/62>>. Acesso em: 26. set. 2022.

MOURA, Giovana Raquel de; PEDRO, Eva Néri Rubim. Adolescentes portadores de deficiência visual: percepções sobre sexualidade. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Porto Alegre, v. 14, p. 220-226, 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rlae/a/jnsQFnRmxyMbTDx9yzPP6pD/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 18. jul. 2022).

NUNES, Sylvia; LOMÔNACO, José Fernando Bitencourt. O aluno cego: preconceitos e potencialidades. **Psicologia Escolar e Educacional**, Itajubá, v. 14, p. 55-64, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pee/a/YKv7sx5Zp6557RQvrBQ66gp/?lang=pt>>. Acesso em: 15. jul. 2022.

OLIVEIRA, Anna Augusta Sampaio de. Flexibilizações e adequações curriculares para atendimento as necessidades educacionais especiais. SINOP-MT: CEACD/UNEMAT, 2006.

OLIVEIRA, Fátima Inês Wolf de; BIZ, Vanessa Aparecida; FREIRE, Maisa. Processo de inclusão de alunos deficientes visuais na rede regular de ensino: confecção e utilização de recursos didáticos adaptados. **Núcleo de Ensino/PROGRAD**, Marília, p. 445-454, 2002. Disponível em: <<https://www.unesp.br/prograd/PDFNE2003/Processo%20de%20inclusao%20de%20alunos%20deficientes%20visuais.pdf>>. Acesso em: 18. jul. 2022).

OMOTE, Sadao. Normalização, integração, inclusão... . **Ponto de Vista: revista de educação e processos inclusivos**, São Paulo, n. 1, p. 04-13, 1999. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/pontodevista/article/view/1042/1524>>. Acesso em: 3. abr. 2022.

PAGEL, Ualas Raasch; CAMPOS, Luana Morati; BATITUCCI, Maria do Carmo Pimentel. Metodologias e práticas docentes: uma reflexão acerca da contribuição das aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem de biologia. **Experiências em ensino de ciências**, Vitória, v. 10, n. 2, p. 14-25, 2015. Disponível em: <https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID273/v10_n2_a2015.pdf>. Acesso em: 15. jul. 2022.

PORFÍRIO, Francisco. Inclusão social. Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/educacao/inclusao-social.htm>>. Acesso em 24 de outubro de 2022.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, p. 49-67, 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 18. jul. 2022.

SÁ, E. F. de; MAUÉS, E. R. C.; Discutindo o Ensino de Ciências por Investigação e o Papel da Mediação do Professor – ENCI A – Ensino de Ciências por Atividades Investigativas- Curso de Especialização em Ensino de Ciências ofertado pelo CECIMIG/FAE/UFMG, 2021. Disponível em: <https://virtual.ufmg.br/20211/pluginfile.php/508744/mod_resource/content/1/Texto%201-%20Discutindo%20o%20Ensino%20por%20Investiga%C3%A7%C3%A3o%20e%20o%20papel%20da%20media%C3%A7%C3%A3o%20do%20professor.pdf>. Acesso em: 14. out. 2022.

SÁ, E. F.; LIMA, M. E. C. C.; AGUIAR, O. G. A construção de sentidos para o termo ensino por investigação no contexto de um curso de formação. *Investigações em Ensino de Ciências – V16(1)*, pp. 79-102, 2011.

SCARPA, Daniela Lopes; CAMPOS, Natália Ferreira. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Revista Estudos avançados**, São Paulo, v. 32, p. 25-41, 2018. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152653/149122>>. Acesso em: 17. jul. 2022.

REAME, Elaine. *Ligamundo: matemática 4º ano: Ensino Fundamental*. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

TORRES, Patrícia Lupion; IRALA, Esrom Adriano F. Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. **Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento**, Curitiba, p. 61-93, 2014. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47092740/2_03_Aprendizagem-colaborativa-libre.pdf?1467937698=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAPRENDIZAGEM_COLABORATIVA_TEORIA_E_PRACTI.pdf&Expires=1675383555&Signature=S3CjAjq5CXd7JQtK5Vz~mMiFOurqxtgJovlXfR6ZRjdzGFw67Y0Lmae~3HSgZiOenr8bCrgmnSOCM8bJPXJFxFDB03Sj8NWplilGreS933sl4wuCjab2vZakhZzrCZXNo~vs-gpLhjX~afcP75o~IPkpuy5i3xcMXBPjJmSDzebERRPOGJfVI10EDcvhEe~4YgT8-cYUGwokMdDRKWXfbEGPBIZqXUhA3Lv0liU8d3Rmi9XMbFctLHZdPv28500oftQCLk5AFCaPFUMxukVV6HBR0TsM2ivPkuDc5QDVD6GorvRp2hjKG4htjngZWBpKYQPNh9eqZbxv36WT0FcMQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA>. Acesso em: 13. jul. 2022.

TORRES, Josiane Pereira; MENDES, Enicéia Gonçalves. Avaliação de um kit didático que reproduz tatilmente ilustrações no Ensino de Física. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 35, p. 1-14, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/20260/20260>>. Acesso em: 6. jan. 2023.