

*Campus Duque de Caxias*

Licenciatura em Química

Camila de Faria Nascimento

Racismo Ambiental  
no Ensino de  
Química: Produção de  
recursos didáticos  
acessíveis para alunos  
com deficiência visual

Duque de Caxias

2023

CAMILA DE FARIA NASCIMENTO

RACISMO AMBIENTAL NO ENSINO DE QUÍMICA: PRODUÇÃO DE RECURSOS  
DIDÁTICOS ACESSÍVEIS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Instituto Federal do Rio de Janeiro, como  
requisito parcial para obtenção do grau de  
Licenciada em Química.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr. Ana Paula Sodré da  
Silva Estevão

Coorientador: Prof.<sup>o</sup> Dr. Aires da Conceição  
Silva

Duque de Caxias

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

N244r	<p>Nascimento, Camila de Faria Racismo ambiental no ensino de Química: produção de recursos didáticos acessíveis para alunos com deficiência visual / Camila de Faria Nascimento - Duque de Caxias, 2023. 56 f. : il. ; 29,7 cm.</p> <p>Orientador: Ana Paula Sodr� da Silva Estevão. Trabalho de Conclusão de Curso (gradua�o). Licenciatura em Química, Instituto Federal de Educa�o, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus Duque de Caxias, 2023. Inclui referências.</p> <p>1. Química - Estudo e ensino – Racismo ambiental. 2. Educa�o inclusiva – Estudantes com deficiência visual. 3. Química – Racismo ambiental – Material didático – Braille (Sistema de escrita). 4. Grafia Química Braille – Elementos químicos. 5. Química - Estudo e ensino – Aspectos sociais. I. Estevão, Ana Paula Sodr� da Silva, orient. II. Instituto Federal de Educa�o, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. III. Título.</p>
-------	---

CAMILA DE FARIA NASCIMENTO

RACISMO AMBIENTAL NO ENSINO DE QUÍMICA: PRODUÇÃO DE RECURSOS  
DIDÁTICOS ACESSÍVEIS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Instituto Federal do Rio de Janeiro, como  
requisito parcial para obtenção do grau de  
Licenciada em Química.

Aprovada em 12/07/2023.

Banca Examinadora

Ana Paula Sodrê da Silva Estevão

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Paula Sodrê da Silva Estevão (Orientadora) Instituto Federal do Rio de  
Janeiro (IFRJ/CDuC)

Aires da Conceição Silva

Prof. Dr. Aires da Conceição Silva (Coorientador) Instituto Benjamin Constant (IBC)

Andréa Silva do Nascimento

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andréa Silva do Nascimento (Membro Interno) Instituto Federal do Rio de Janeiro  
(IFRJ/CDuC)

Sylvia Soares de Souza

Prof.<sup>a</sup> Me. Sylvia Soares de Souza (Membro Externo) Instituto Benjamin Constant (IBC)

Vanessa de Souza Nogueira Penco

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa de Souza Nogueira Penco (Membro Interno)  
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ/CNII)

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, quero agradecer a Deus por ser tão fiel, justo e cumprir tudo que promete. Esta conclusão de curso é para glorificar o nome dEle e expressar a sua graça e bondade.

Também quero agradecer a minha mãe por ter investido e acreditado neste sonho. Agradeço por todos os conselhos e colos em momentos difíceis que enfrentei ao longo da graduação.

Quero honrar os meus orientadores Ana Paula Sodré da Silva Estevão e Aires da Conceição Silva por todo conhecimento compartilhado, pela paciência, parceria e por toda confiança depositada ao longo desta jornada.

A todos os meus amigos queridos, muito obrigada por permanecerem na minha vida e me incentivarem a alcançar lugares altos. Em especial, quero agradecer a Mariana Albuquerque por ser uma amiga/irmã para todos os momentos, por chorar, passar perrengue e sonhar junto comigo. Sou muito grata pela nossa amizade!

Aos meus professores do IFRJ – *Campus* Duque de Caxias, o meu agradecimento por serem incansáveis e por todo conhecimento ensinado.

## RESUMO

A deficiência visual é aquela com maior predominância na população brasileira. Alunos com deficiência visual têm direito a uma educação inclusiva e para isso de fato acontecer, necessitam de infraestrutura escolar no que diz respeito ao preparo profissional dos educadores e de materiais didáticos adaptados. Produzir recursos didáticos acessíveis para alunos cegos requer conhecimento no Sistema Braille e nas grafias braille existentes, já para o público com baixa visão e visão monocular, materiais ampliados e com fontes específicas são necessários. Materiais gravados em áudio podem ser utilizados por todos os alunos com deficiência visual, em qualquer grau. Este trabalho retrata a construção de um recurso didático acessível na temática do Racismo Ambiental e sua importância de abordar discussões que transpassam na sociedade, principalmente, na esfera socioambiental. O recurso didático grafotátil foi avaliado por dois revisores cegos e por um aluno da Educação Básica do Instituto Benjamin Constant (IBC). Foram utilizados como instrumentos de coleta de dados a entrevista semiestruturada e a observação não participante. O tratamento de dados foi realizado no *software Iramuteq* e sua análise resultou em diferentes categorias e subcategorias. O material foi aprovado por todos os sujeitos envolvidos na pesquisa e entrará na listagem de distribuição de material didático do acervo do IBC.

**Palavras-chave:** Temas Sociais. Racismo Ambiental. Material adaptado. Deficiência Visual.

## **ABSTRACT**

Visual impairment is the most prevalent in the Brazilian population. Visually impaired students have the right to an inclusive education and for this to actually happen, they need school infrastructure with regard to the professional preparation of educators and adapted teaching materials. Producing accessible didactic resources for blind students requires knowledge of the Braille System and existing braille spellings, while for the public with low vision and monocular vision, expanded materials with specific fonts are necessary. Audio-recorded materials can be used by all visually impaired students in any grade. This work portrays the construction of an accessible didactic resource on the Environmental Racism theme and its importance in addressing discussions that permeate society, mainly in the socio-environmental sphere. The graphtactile didactic resource was evaluated by two blind reviewers and a Basic Education student at the Benjamin Constant Institute (IBC). Semi-structured interviews and non-participant observation were used as data collection instruments. Data processing was carried out using the Iramuteq software and its analysis resulted in different categories and subcategories. The material was approved by all the subjects involved in the research and will be included in the distribution list of didactic material in the IBC collection.

**Keywords:** Social Themes. Environmental Racism. Adapted material. Visual impairment.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Dibenzodioxina transcrita em braille

Figura 2 - Dibenzodioxina em tinta

Figura 3 - Dibenzofurano transcrita em braille

Figura 4 - Dibenzofurano em tinta

Figura 5 - Leitura de confronto com revisor cego

Figura 6 - Dendrograma resultante da Classificação Hierárquica Descendente do corpus textual mostrando a porcentagem de cada classe no discurso



## LISTA DE SIGLAS

ADV - Aluno com deficiência visual

APHont - Fonte desenvolvida pela American Printing House for the blind

CDuC - Campus Duque de Caxias

CHD - Classificação Hierárquica Descendente

CMU - Código Matemático Unificado

CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade

DV - Deficiência Visual

GEPA - Grupo de Ensino e Pesquisa em Adaptação

IBC - Instituto Benjamin Constant

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFRJ - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Ipea - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IRAMUTEQ - Interface de R pour Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira

MEC - Ministério da Educação

NEE - Necessidades Educacionais Específicas

OCNEM - Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PCB - Bifenil policlorado

PcD - Pessoa com deficiência

PCNEM - Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio

PNSB - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

RIDE - Região Integrada de Desenvolvimento

RM - Região Metropolitana

RSU- Resíduos Sólidos Urbanos

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	13
2.1 DEFICIÊNCIA VISUAL: DEFINIÇÕES E CONCEITOS .....	13
2.2 PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS ADAPTADOS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL .....	15
2.3 ENSINO DE QUÍMICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL .....	19
<b>2.3.1 A utilização da Grafia Química Braille no ensino de Química</b> .....	20
2.4 TEMAS SOCIAIS NO ENSINO DE QUÍMICA .....	22
<b>2.4.1 A importância da abordagem do Racismo Ambiental</b> .....	23
2.4.1.1 Racismo ambiental dos lixões: como é a realidade brasileira? .....	26
<b>3 DESENHO METODOLÓGICO</b> .....	31
3.1 A PESQUISA .....	31
3.2 PERCURSO METODOLÓGICO .....	33
3.3 APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO .....	34
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	36
4.1 ELABORAÇÃO DO MATERIAL ADAPTADO .....	36
4.2 ADAPTAÇÃO DE TABELAS/QUADROS PARA O BRAILLE .....	39
4.3 AVALIAÇÃO DO MATERIAL .....	39
<b>4.3.1 Análise das entrevistas semiestruturadas</b> .....	41
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	47
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	48
<b>APÊNDICE</b> .....	54

## **Apresentação**

Eu nasci e fui criada em uma comunidade chamada “Caicó” que está localizada no Complexo da Covanca em Jacarepaguá. E como na maioria das favelas e periferias do Brasil, as cores predominantes dos moradores pretos e pardos. Por conta da vulnerabilidade social que nos acometia, cresci vendo de muito perto a injustiça ambiental e a falta de acesso a direitos básicos como, por exemplo, saneamento básico. O bairro é muito conhecido pela sua violência, pois Jacarepaguá é marcada pela guerra de facções que tentam dominar aquela região. Eu cresci acreditando que era por conta desse confronto que o Estado não conseguia nos alcançar e nos garantir os direitos fundamentais. No entanto, hoje percebo que vivencio na pele o racismo ambiental.

Eu não conhecia esta nomenclatura até o ano de 2021, quando foi proposto pelo meu grupo de pesquisa desenvolver um caderno adaptado para alunos com deficiência visual com um tema contemporâneo. Durante a pesquisa de um tema social, vi um vídeo no *Youtube* sobre o lixo eletrônico que se encontra em Gana. O vídeo era uma reportagem que contava como era a situação vivenciada pelos moradores do país e o narrador falava que esse era um grande exemplo do racismo ambiental. Fiquei muito impactada, comovida e indignada com a situação dos ganenses que comecei a pesquisar sobre Racismo Ambiental e percebi se encaixa perfeitamente na realidade brasileira.

## **1 INTRODUÇÃO**

Com a ascensão das políticas públicas relacionadas à educação inclusiva é importante resgatar o histórico de lutas, conquistas e saberes que contribuíram para a construção do crescimento educacional. Durante a década de 1990, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e as mobilizações sociais que defendem os direitos das pessoas com deficiência (PcDs) se juntaram para discutir sobre este tema, gerando a publicação de importantes documentos.

Em junho de 1994, na cidade de Salamanca na Espanha, ocorreu uma reunião tida como um marco importante para a Educação Especial. A educação especial é

uma modalidade de ensino que perpassa todos os níveis, etapas e modalidades, realizando o atendimento educacional especializado, disponibilizando os recursos e serviços e orienta quanto a sua utilização no processo de ensino e aprendizagem nas turmas comuns do ensino regular.

Na assembleia de Salamanca percebeu-se a urgência de uma Educação para todos, pois é primordial atentar às individualidades educacionais de pessoas com necessidades específicas<sup>1</sup> dentro do sistema escolar. Nesta assembleia, a UNESCO em conjunto com o governo espanhol adotou a “Estrutura de Ação em Educação Especial”. O intuito desta Estrutura é informar sobre políticas e guias governamentais, de organizações internacionais ou agências nacionais de auxílio, organizações não governamentais e outras instituições na implementação da Declaração de Salamanca sobre princípios, política e prática em Educação Especial (SALAMANCA, 1994).

O princípio que orienta esta Estrutura é que as escolas deveriam acomodar todas as crianças independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais e linguísticas. Tais condições constituem uma diversidade de objeções às instituições escolares. No cenário desta Estrutura, o termo necessidades educacionais especiais é colocado em evidência, pois remete aos alunos que por conta das suas deficiências ou dificuldades de aprendizagem, acabam tendo necessidades educacionais específicas (NEE) (SALAMANCA, 1994).

As instituições de ensino são um ambiente multicultural e diverso, que atendem um público com objetivos, ideologias e necessidades distintas (NETO, 2018). Desse modo, as escolas devem buscar novas metodologias para incluir os alunos com NEE. O sistema educacional deve incluir todos os alunos e isto levou ao conceito de escola inclusiva (SALAMANCA, 1994).

A escola inclusiva, por sua vez, quando se trata de alunos com deficiência, compreende que o processo de aprendizagem é possível dentro de sala de aula regular, desvinculando totalmente o pensamento excludente de que esses alunos não são capazes de estudar, conviver e aprender com os alunos sem deficiência. Entre os alunos com deficiência, temos aqueles que apresentam deficiência visual (DV), a qual apresenta maior predominância na população brasileira, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 2010).

---

<sup>1</sup> Condições que alteram de forma permanente ou temporária algumas funções do ser humano que podem afetar aspectos motores, intelectuais ou sensoriais.

Diante disso, as pessoas com deficiência visual precisam ter acesso a todas as informações que permeiam a sociedade, tanto no âmbito social quanto no ambiental. A inclusão e a utilização dos temas sociais são recomendadas por destacar a correlação entre os parâmetros da ciência, tecnologia e sociedade, além de ser defendida por pesquisadores da área de ensino de química como uma forma de possibilitar uma educação problematizadora, voltada para o desenvolvimento da cidadania (SANTOS, 1992; ESTEVÃO, 2017).

Os temas sociais são fundamentais para o ensino de química, pois o estudo deles permite a inserção de problemas universais para serem objetos de reflexão dos alunos, beneficiando o desenvolvimento da aptidão para a tomada de decisões. Esta abordagem é feita por meio da introdução de problemas, cujas possíveis soluções são propostas em sala de aula após a discussão de diversas alternativas, surgidas a partir do estudo do conteúdo científico, de suas aplicações tecnológicas e consequências sociais (SANTOS, 2000).

Os temas sociais facilitam a contextualização do conteúdo, por essa razão, neste presente trabalho, destacamos o Racismo Ambiental, pois é uma questão vigente na sociedade e precisa ser debatido.

O termo Racismo Ambiental surgiu no campo de debates e de estudos sobre justiça ambiental, e teve início por meio do movimento negro estadunidense. O conceito concerne às injustiças sociais e ambientais que recaem de forma desproporcional sobre etnias vulnerabilizadas. O racismo ambiental não se configura somente por meio de práticas que tenham uma intenção racista, contudo está relacionada também às ações que tenham impacto racial (HERCULANO, 2006).

O mecanismo pelo qual sociedades desiguais alocam a maior carga dos danos ambientais do desenvolvimento às populações de baixa renda, aos grupos sociais discriminados, aos povos étnicos tradicionais, aos bairros operários, às populações marginalizadas e vulneráveis. Embora esses grupos sejam majoritários na sociedade, por estarem na posição de vulnerabilidade social não tem seus direitos respeitados, como por exemplo, o acesso à água potável, coleta adequada de lixo e tratamento de esgoto, além de grandes empresas lucrarem com a imposição de riscos ambientais e sanitários (HERCULANO, 2006; MOURA, 2009).

Considerando todas as informações apresentadas anteriormente referentes à utilização de temas sociais para buscar auxiliar a aprendizagem de Química para alunos com deficiência visual. O grupo de pesquisas Ciência ao alcance das mãos

através do projeto intitulado “Formando professores para o trabalho com pessoas com deficiência visual: desenvolvimento de recursos didáticos especializados de Química e socialização do conhecimento” atuou no desenvolvimento de um material adaptado tátil com a temática Racismo Ambiental, o qual será apresentado neste trabalho monográfico.

Abordar sobre a questão do Racismo ambiental é pertinente à realidade dos alunos, uma vez que a desigualdade social e racial é comum na sociedade. Desse modo, ocorre a familiarização do aluno com deficiência visual com assuntos presentes no seu dia a dia que podem contribuir para uma aprendizagem mais significativa<sup>2</sup>. A temática é desenvolvida no presente trabalho, de modo que o aluno compreenda o conceito de racismo ambiental e como essa injustiça provoca danos ambientais severos, por meio do descarte inadequado de substâncias tóxicas ou metais pesados.

Pelo exposto, o **objetivo geral** deste trabalho consiste em:

Desenvolver recursos didáticos acessíveis para alunos com deficiência visual na temática do Racismo Ambiental.

E os **objetivos específicos** são:

- Descrever o processo de elaboração de um material adaptado para pessoas com deficiência visual;
- Fomentar a discussão do tema Racismo Ambiental;
- Avaliar o recurso grafotátil com revisores cegos e alunos da Educação Básica do Instituto Benjamin Constant (IBC).

---

<sup>2</sup> Neste caso, a aprendizagem significativa está vinculada a importância dos alunos com deficiência visual terem acesso a assuntos referentes ao cotidiano, para que a partir desta contextualização, os estudantes consigam entender os conteúdos abordados por meio do uso de temas sociais.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 DEFICIÊNCIA VISUAL: DEFINIÇÕES E CONCEITOS

No decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004, a deficiência visual é definida como:

[...] cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores (BRASIL, 2004, p.2)

Esta definição acaba resumindo a DV apenas a números, porém existem diversas especificações que a abarcam. Desse modo, devem ser levados em consideração os graus de visão que englobam um amplo espectro de alternativas, desde a cegueira total até a visão completa. A nomenclatura deficiência visual concerne ao espectro que vai da cegueira até a baixa visão. Vale ressaltar que a DV pode ser configurada como congênita ou adquirida em caráter permanente desde a baixa visão à cegueira (GIL, 2000; NASCIMENTO, 2020).

Gil (2000) consegue elucidar e especificar o que é deficiência e as doenças que geram a cegueira ou a baixa visão. De acordo com a autora, a baixa visão é a alteração da capacidade funcional derivado de condições como rebaixamento significativo da acuidade visual, redução importante do campo visual e da sensibilidade aos contrastes e limitação de outras capacidades. Já a cegueira, ou perda total da visão, pode ser congênita ou adquirida (causadas por patologias ou acidentes).

A Lei nº 14.126/2021 (BRASIL, 2021) estabelece que a visão monocular<sup>3</sup> é classificada como deficiência sensorial do tipo visual para todos os efeitos legais:

LEI Nº 14.126, DE 22 DE MARÇO DE 2021

Classifica a visão monocular como deficiência sensorial, do tipo visual.

...

Art. 1º Fica a visão monocular classificada como deficiência sensorial, do tipo visual, para todos os efeitos legais.

Parágrafo único. O previsto no § 2º do art. 2º da Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015 (Estatuto da Pessoa com Deficiência), aplica-se à visão monocular, conforme o disposto no caput deste artigo. (BRASIL, 2021, p. 1).

---

<sup>3</sup> visão monocular é caracterizada quando a pessoa tem visão igual ou inferior a 20% em um dos olhos, enquanto no outro mantém visão normal.

Ou seja, o dispositivo acima citado torna a visão monocular uma deficiência visual conforme a cegueira e baixa visão, igualando os direitos da pessoa com visão monocular aos das pessoas com cegueira ou com baixa visão.

Os indivíduos que nascem com o sentido da visão, e que ao longo da vida a perdem, são capazes de lembrar das imagens, luzes e cores que viram. Guardando memórias visuais, que são úteis para a readaptação. A limitação das pessoas com deficiência visual não é um motivo para serem inferiorizados ou tratados de maneira diferente dos videntes. É relevante refletir o modo pelo qual as pessoas com deficiência são tratadas, uma vez que é comum o uso de expressões inferiorizadas e capacitistas, carregadas de preconceito, onde o indivíduo é descrito por sua deficiência (TORRES, 2015). Esse preconceito relacionado a pessoas com deficiência visual faz com que as pessoas sem essa deficiência fiquem surpresas com a autonomia desse grupo, enfatizando como a sociedade se apropria do capacitismo.

Durante muitos anos, uma pessoa cega que falasse bem, tivesse desempenho acadêmico satisfatório e bom nível de informação e verbalização deslumbrava e maravilhava a todos. Nada mais se esperava dela, em termos de autonomia e de independência. [...] Essa reação demonstrava a expectativa geral quanto às possibilidades de uma pessoa deficiente visual: o preconceito impedia que ela fosse considerada capaz de executar toda a gama de atividades que faz parte do cotidiano – deslocar-se com independência, cuidar-se e vestir-se com adequação, alimentar-se, interagir socialmente de forma prática e adequada, competir no mercado de trabalho, casar-se, enfim, exercer seu papel de cidadão que conta com o respeito da sociedade e é aceito. (GIL, 2000, p.11)

Nos dias atuais, o termo que melhor agrega valor é “pessoa com deficiência”, que está descrito na Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência escolhido pela Organização das Nações Unidas (ONU) (BRASIL, 2009). Desse modo, expressões como excepcionais, deficientes, pessoas portadoras de deficiência e pessoas com necessidades especiais, integram uma acepção limitadora atrelada à condição de incapacidade. É relevante frisar que não há um termo único e definitivo, mas aqueles cujo significado e valor estão pautados e compatíveis em cada sociedade num processo evolutivo em relação às pessoas com algum tipo de deficiência (SASSAKI, 2005).

Quando se fala sobre deficiência visual, é impossível não citar o Instituto Benjamin Constant (IBC). O IBC é um órgão público vinculado ao Ministério da Educação, é uma instituição especializada de ensino voltada à educação de pessoas com deficiência visual. Uma instituição especializada concentra-se exclusivamente em atender alunos com necessidades educacionais especiais específicas, diferentemente



da escola inclusiva que busca proporcionar um ambiente de aprendizado para todos, independentemente de suas capacidades e diferenças, promovendo a integração e aceitação mútua. Em muitos casos, sistemas educacionais optam por combinar abordagens inclusivas com apoio adicional, proporcionando uma educação inclusiva com serviços de suporte especializado quando necessário. O IBC é localizado no Rio de Janeiro, o IBC é reconhecido em todo o país como uma instituição de relevância no que se refere à deficiência visual. Além de oferecer atendimento a pessoas cegas, surdocegas, com baixa visão e deficiências múltiplas, o IBC também oferece formação continuada a profissionais e colabora com instituições públicas e privadas nessa área. A instituição se empenha em reabilitar indivíduos que perderam ou estão em processo de perda da visão e, ainda, é dedicada à produção e divulgação de pesquisas acadêmicas no campo da Educação Especial e Inclusiva. Além disso, possui um grande parque gráfico onde são impressos diversos materiais didáticos adaptados que são distribuídos em diferentes instituições públicas de ensino no Brasil (SANTOS, 2023).

## 2.2 PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS ADAPTADOS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Para que o aluno com deficiência visual (ADV) consiga construir conhecimento a partir dos conteúdos que são oferecidos ao longo da sua jornada escolar, é de suma importância a utilização de alguns recursos específicos que viabilizam seu acesso ao mundo cultural e científico (SELAU, 2020). Desse modo, os materiais devem ser desenvolvidos de acordo com especificidade dos ADVs como, por exemplo, podemos citar o tato que é um dos sentidos mais utilizados por pessoas cegas para adquirir informações e o aluno cego faz uso desse sentido frequentemente em sala de aula para ler seus materiais em braille. Logo, entende-se que por meio dessa via sensorial, o cego é capaz de ampliar os sentidos remanescentes que podem facilitar seus processos cognitivos (SILVA, 2017).

Camargo (2005) aborda a relevância da elaboração de materiais didáticos adaptados, uma vez que eles assumem um papel importante na vida do ADV, pois eles possuem necessidades pedagógicas diferenciadas, não no sentido excludente, mas no sentido de atenção minuciosa às características próprias desses indivíduos. Além disso, ADVs precisam da elaboração ou adaptação de métodos de ensino e formas de avaliação. O autor compreende que os recursos são inovadores, já que são

desenvolvidos ou adaptados e aplicados a indivíduos com deficiência visual, podendo auxiliar a outras pessoas (com deficiência visual ou não) em seu aprendizado.

Recursos didáticos acessíveis são primordiais para o aprendizado do ADV, porém há uma carência desses recursos nas instituições de ensino. Cerqueira e Ferreira (1996) entenderam que a escassez de material apropriado é capaz de conduzir a aprendizagem de criança com deficiência visual a um ordinário verbalismo, desvinculado da realidade. Os autores afirmam que os recursos adaptados podem suprir lacunas na aquisição de informações pela pessoa com deficiência visual. Portanto, compreende-se que a elaboração de materiais adaptados deve agregar para os alunos uma aprendizagem significativa, proporcionando a eles uma melhor interação com o meio que os rodeia. Esses recursos assumem uma função indispensável no processo de integração escolar dos alunos com deficiência visual. Vaz e colaboradores (2012) afirmam que:

O uso de recursos didáticos é fundamental na apropriação de conceitos, sendo que, ao se tratar de alunos com deficiência visual, estes recursos precisam estar adaptados às suas necessidades perceptuais. Desta forma, o professor, com o uso de recursos específicos, precisa elaborar estratégias pedagógicas para favorecer o desenvolvimento da criança com deficiência visual e que, assim como crianças de visão normal, ela possa obter sucesso escolar, sendo este um dos desafios da inclusão (VAZ et al., 2012, p. 89).

No entanto, no processo de produção dos materiais didáticos adaptados deve-se levar em consideração o fato das pessoas com deficiência visual serem aquelas que são cegas, as que possuem baixa visão e as que possuem visão monocular, conseqüentemente a produção vai depender do seu público-alvo. O mesmo material produzido pode atingir todo o público com DV, porém para fins didáticos seguem pontos importantes em cada tipo de produção.

De acordo com Cerqueira e Ferreira (1996) e Silva (2017), para alunos cegos o material deve seguir os seguintes critérios:

a) Tamanho

O material não pode ser muito pequeno, para que os usuários possam não perceber os detalhes. O ideal é o tamanho em que o leitor consiga manipular com as duas mãos.

b) Significado tátil

O material precisa possuir um relevo perceptível e diferentes texturas para melhor destacar figuras presentes no material. A presença do Sistema Braille (sistema de leitura e escrita em relevo) é essencial em materiais grafotáteis.

c) Aceitação e segurança

Os recursos elaborados não podem machucar os alunos durante o manuseio. Por essa razão, todos os objetos e texturas que são utilizados nos detalhes da produção e todo o acabamento devem ser pensados com precaução.

d) Fidelidade ao modelo original

O material deve ser idêntico ao modelo original, reproduzindo dessa forma a integralidade da ideia. Por exemplo, se algo em tinta estiver na vertical, na adaptação também deve estar nesta posição.

e) Resistência

O recurso será utilizado pelo aluno constantemente, logo a confecção é feita com materiais resistentes e que não estraguem com facilidade. Portanto, materiais frágeis e perecíveis devem ser desconsiderados (SANTA CATARINA, 2011).

f) Detalhes meramente ilustrativos devem ser eliminados.

Algumas ilustrações não agregam real entendimento ao texto sendo estudado. Portanto, não é necessário acrescentá-las.

g) Revisão do material por usuários cegos

O material deve sempre passar pelas mãos de um revisor cego a fim de testar a futura aplicabilidade em sala de aula, observando o Sistema Braille e a compreensão sobre a adaptação de figuras.

h) Presença de legendas em caso de diferentes texturas utilizadas.

Da mesma maneira que os videntes têm legendas em tinta, os cegos utilizam diferentes texturas como legendas. A opção mais usada é a legenda acima da figura, pois com isso, quando eles forem observar as figuras, já saberão o que significa cada textura.

Em relação ao aluno com baixa visão e visão monocular, o material deve seguir as seguintes recomendações, segundo Cerqueira e Ferreira (1996) e Silva (2017):

a) Estimulação visual.

O contraste para o aluno com baixa visão é primordial e não pode ser ignorado. É importante utilizar cores fortes e contrastantes para estimular a visão funcional do aluno com deficiência visual.

b) Fonte especializada

Para a parte textual do recurso didático, a fonte utilizada deve ser ampliada e especializada, como é o caso da APHont, que foi desenvolvida pela *American Printing House for the blind* (APH) e foi criada especificamente para pessoas com baixa visão. O tamanho da fonte deve ser o que melhor atender o aluno. Dependendo da necessidade do estudante, o tamanho da fonte pode ser até maior que 28, no entanto, nesses casos é indicado o aprendizado do Sistema Braille, pois é provável que sua acuidade visual irá reduzir e ele necessitará de tamanhos cada vez maiores, o que acaba dificultando a leitura.

c) Impressões ampliadas

A fim de facilitar a compreensão de figuras, gráficos, esquemas etc. As impressões ampliadas, em geral, são adequadas a alunos com baixa visão e visão monocular, pois os detalhes ficam mais nítidos. Porém, caso o aluno tenha alguma patologia na visão central, é provável que ele não queira grandes ampliações, pois isso fugirá ao alcance de seu campo visual.

Deve-se enfatizar que os alunos com baixa visão apresentam necessidades específicas conforme suas patologias. Esse fator faz com que a produção de materiais para estudantes com baixa visão exija mais atenção e acaba sendo mais complexa do que para alunos cegos e/ou visão monocular.

## 2.3 ENSINO DE QUÍMICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Os ADVs, mesmo com suas restrições, são aptos a aprender como um aluno vidente. Todavia, para que esse aprendizado ocorra é fundamental que lhe seja disponibilizado um ambiente escolar inclusivo e metodologias que atendam às suas especificidades. Toledo (2017) ressalta que o ensino não requer reduções e simplificações em função da deficiência visual, pois não existem diferenças nos objetivos educacionais de um aluno vidente e DV. Entretanto, a maneira de atingir esses objetivos é o diferencial, pois para os alunos cegos e com baixa visão o percurso demanda mais tempo, pois exige adaptações do currículo escolar e do processo de ensino.

Toledo (2017, p. 85) afirma que “algumas especificidades do Ensino de Química voltadas a alunos com deficiência visual devem ser elencadas em respeito às suas necessidades educativas”. Portanto, aprender meios para incentivar o aluno de forma distinta, que não seja a visual, para que seja garantido o acesso à educação a todos os estudantes. O papel do docente, por sua vez, é conhecer sobre a deficiência visual de seu aluno para propor e utilizar em sua prática pedagógica recursos acessíveis para auxiliá-lo na aprendizagem, além de contemplar suas especificidades (PAULA *et al.*, 2017).

Segundo Paula e colaboradores (2017), no que se remete aos alunos com deficiência visual,

A necessidade dos professores de Química/Ciências compreenderem as características dessa deficiência faz-se ainda mais importante, visto que muitas vezes os conhecimentos trabalhados na disciplina são abordados de modo dependente de estímulos visuais, fato que dificulta a participação e o acesso aos conhecimentos por alunos cegos e com baixa visão (PAULA *et al.*, 2017, p. 862).

Deste modo, no processo de inclusão de ADVs nas aulas de Química, têm de ser apontada pelo professor nas capacidades sensoriais do aluno cego, com baixa visão e visão monocular, por intermédio do emprego da “linguagem e contextos geradores de viabilidade comunicacional” (CAMARGO, 2012, p. 249), assegurando a eles alcançar o conhecimento.

É importante desconstruir a maneira que tradicionalmente se aprende Química, na qual está vinculada a necessidade de observar visualmente os fenômenos.

[...] os problemas encontrados no Ensino de Ciências para alunos com deficiência visual, estão diretamente relacionados à falta de acessibilidade comunicacional estabelecida pelo docente. Desse modo, a comunicação utilizada em sala de aula, e na sociedade de um modo em geral, permanece

concentrada em códigos dependentes de estímulos visuais (PAULA *et al.*, 2017, p. 863).

Essa falta de acessibilidade comunicacional faz com que os ADVs acreditem na concepção que a Química só é entendida através da visão, deixando-os desmotivados a aprender. Enfatizando a crença na necessidade da visão para o aprendizado de conceitos científicos e faz parte da cultura social (PAULA *et al.*, 2017).

Perante o exposto, o professor precisa de recursos didáticos e pedagógicos que conectem os conceitos químicos a sua representação mental. Em tese, os materiais que são desenvolvidos devem ser utilizados por todos os alunos, de modo a garantir a inclusão sem segregar ou dissociar o processo de ensino e aprendizagem. É importante enfatizar que o IBC distribui gratuitamente, mediante solicitação, recursos didáticos acessíveis para ADVs que estejam matriculados em instituições públicas de ensino. O IBC tem disponível para distribuição 19 materiais adaptados impressos relacionados a química (INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT, 2022)

### **2.3.1 A utilização da Grafia Química Braille no ensino de Química**

Para todas as pessoas que vivem em sociedade, o direito e a necessidade de conhecimento são fundamentais. Portanto, reconhecer e respeitar a diversidade humana é crucial para uma educação que inclua a todos.

Na perspectiva de Raposo (2005), no período que o ADV está cursando o Ensino Médio, verifica-se também a necessidade de adaptações de materiais e procedimentos didáticos. Esses requisitos são congruentes com o alcance do desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas aos diversos componentes curriculares, tendo em vista a formação acadêmica, pessoal e profissional desse aluno.

A complexidade do currículo e o gradual aumento quantitativo e qualitativo das aprendizagens próprias desse nível de ensino exigem linguagens e recursos específicos nas áreas de conhecimento contempladas, a exemplo de Física, Química e Matemática (RAPOSO, 2005).

Segundo Mortimer (2000), para um aluno aprender química é pertinente o entendimento de três níveis de abordagem e de suas relações. Esses três diferentes níveis são: o macroscópico (detalha os materiais e fenômenos), o microscópico (descreve e justifica os fenômenos em estudo a partir da constituição atômico/molecular dos materiais) e a abordagem representacional (descreve graficamente os materiais e fenômenos).

A representação de estruturas e fenômenos por meio da linguagem simbólica pode se tornar um obstáculo se o aluno cego ou com baixa visão não tiver como percebê-la. Em Química, representamos estruturas de átomos e moléculas por meio de figuras carregadas de informações. Essas representações constituem os textos científicos em livros ou são apresentadas por professores para ensinar os conceitos dessa área. Sem ter acesso às representações ou suas descrições, o aluno com deficiência visual passa a ser excluído do processo de ensino e aprendizagem pela falta de informação. O mesmo acontece quando o professor aborda gráficos e esquemas utilizados para indicar variações que acontecem nos processos em estudo (BRASIL, 2017).

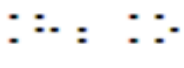
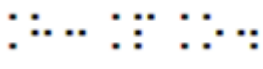
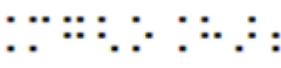
Para auxiliar o entendimento das representações das linguagens específicas, o aluno cego utiliza as grafias referentes às disciplinas, inserindo em braille: gráficos, tabelas, diagramas e outros (BRASIL, 2017; RAPOSO, 2005). Portanto, para atender às especificidades da linguagem química foi produzida a Grafia Química Braille para uso no Brasil (BRASIL, 2017).

Através da Grafia Química Braille pode-se representar substâncias e reações, permitindo que o aluno que faz o uso do braille tenha acesso às representações da Química. A grafia também representa símbolos, fórmulas, estruturas moleculares e reações químicas (BRASIL, 2017). Desde a primeira edição da Grafia Química Braille, o objetivo desta grafia é normatizar o uso da simbologia química no Brasil e nos demais países de língua portuguesa. O Ministério da Educação (MEC) disponibiliza a Grafia Química Braille para Uso no Brasil com vistas a concretização da meta de normatizar a simbologia braille utilizada em Química (INSTITUTO BENJAMIN CONSTAT, 2022)

De acordo com a atual versão da Grafia Química Braille para Uso no Brasil (BRASIL, 2017), há símbolos representativos para transcrição em braille do “componente curricular de Química, suas entidades em diferentes posições, diagramas, notações específicas, determinadas figuras e estruturas”. Sua utilização facilita o entendimento dos textos científicos, abrangendo o uso e aplicação da grafia para as pessoas com deficiência visual terem acesso aos conteúdos abordados na química (BRASIL, 2017).

A terceira e atual versão da Grafia Química Braille procurou fornecer a maior quantidade possível de símbolos e regras para a transcrição de textos em Química, favorecendo o uso e a aplicação da Grafia por transcritores e usuários do Sistema Braille (BRASIL, 2017). Podemos representar a molécula da água ( $H_2O$ ), do ácido

fosfórico ( $H_3PO_4$ ) e do hidróxido de magnésio ( $Mg(OH)_2$ ) facilmente usando esta simbologia.

- Água: 
- Ácido fosfórico: 
- Hidróxido de magnésio: 

Na última atualização da Grafia Química foram considerados os seguintes tópicos:

- Simbologia definida no Código Matemático Unificado (CMU);
- Simbologia braille já convencional;
- Simbologia utilizada em Química que não possui representação correspondente em braille;
- Facilidade do uso e aplicação da grafia química, por parte de transcritores, profissionais dos serviços de apoio oferecidos a ADVs e professores de Química em todo o país;
- Viabilidade do uso e aplicação da grafia química por pessoas cegas;
- Necessidade de orientações e recomendações metodológicas para o ensino de determinados conceitos, estruturas e fenômenos, especialmente, quando sua representação bidimensional (em braille ou em relevo) dificultar a compreensão do tema em estudo;
- Adição de novas representações.

## 2.4 TEMAS SOCIAIS NO ENSINO DE QUÍMICA

O ensino de Química, de maneira geral, ocorre por meio da abordagem de conhecimentos científicos desvinculados do contexto sociocultural do aluno. Os conhecimentos científicos ensinados nas escolas deveriam possibilitar o desenvolvimento do estudante em sua vida cotidiana e a conscientização da existência da relação entre ciência e sociedade.

De acordo com Estevão (2017, p. 33), o ensino de Química, na educação básica, “tem como objetivo central a formação da cidadania e, conseqüentemente, a participação ativa do aluno na tomada de decisão de várias questões que envolvem a sociedade”. Esta afirmação da autora entra em concordância com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) e as Orientações Curriculares



Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM), pois em ambos os documentos entendem que os alunos devem aprender ciência como parte de sua formação cidadã, porque desta forma possibilita a atuação social consciente (BRASIL, 2002; BRASIL, 2006).

O ensino de Química tem um papel importante na perspectiva de formar um cidadão autônomo, crítico e participativo de uma sociedade, isto significa, promover a alfabetização científica. Chassot (2003, p. 93) acredita que Alfabetização Científica é uma maneira de promover a inclusão social, pois não basta somente compreender a Ciência, é necessário que ela se torne "facilitadora do estar fazendo parte do mundo".

Para que o ensino de Química seja significativo ao aluno, é importante a utilização de temas para contextualização do conhecimento químico e que correlacione vários campos da ciência. A contextualização dos conteúdos aproxima os conhecimentos estudados em sala de aula ao cotidiano e desperta o interesse dos estudantes pela Química. Neste ponto de vista, Estevão (2017), Santos e Mortimer (2000) acreditam que a inclusão de conteúdos que abordem as implicações sociais com ênfase na perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), tem como objetivo introduzir um olhar crítico sobre o desenvolvimento técnico-científico, bem como suas consequências sociais e ambientais.

A utilização de temas sociais gera uma educação problematizadora, possibilitando um ensino contextualizado, onde os estudantes possam aprender com a integração de diversos conhecimentos através da interdisciplinaridade. Enfatizar o emprego de temas sociais é uma estratégia que as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) defendem, pois acredita-se que o uso desses temas viabiliza o processo de ensino e aprendizagem, os quais associam o conhecimento cotidiano e o conhecimento científico.

Em síntese, deve-se propor novos currículos no ensino de Ciências, com objetivo incorporar os conteúdos de ciência, tecnologia e sociedade, para que o estudante reflita sobre consequências ambientais e como a sociedade se comporta mediante a essas decorrências.

#### **2.4.1 A importância da abordagem do Racismo Ambiental**

Na perspectiva de Bastos (2021), por conta da obra escravizada vivida no Brasil, o racismo é uma das grandes heranças das marcas coloniais que persistem

até os dias de hoje, tornando-se um elemento da estrutura de nossa sociedade. Em concordância, Almeida (2019) destaca que

O racismo é sempre estrutural, ou seja, de que ele integra a organização econômica e política da sociedade. [...] O racismo fornece o sentido, a lógica e a tecnologia para a reprodução das formas de desigualdades e violência que moldam a vida social contemporânea. (2019, p. 15)

O racismo pode manifestar-se de maneiras diversas e complexas, abrangendo desde sentimentos pessoais e interações entre indivíduos até a formulação de políticas públicas e governamentais que moldam a cultura, a política e a ética. Em outras palavras, o racismo pode ocorrer em níveis pessoais, interpessoais e institucionais, sendo este último o foco deste contexto, por ser a dimensão menos considerada do racismo. Existe um conceito conhecido como "racismo institucional", que se refere ao mecanismo estrutural de exclusão racial seletiva no acesso aos benefícios proporcionados pelo Estado e desfrutados pelos grupos raciais privilegiados, assim como suas instituições e políticas públicas (JESUS, 2020).

O racismo – que se materializa como discriminação racial – é definido por seu caráter sistêmico. [...] Não se trata, portanto, de apenas um ato discriminatório ou mesmo de um conjunto de atos, mas de um processo em que condições de subalternidade e de privilégio que se distribuem entre grupos raciais se reproduzem nos âmbitos da política, da economia e das relações cotidianas. O racismo articula-se com a segregação racial, ou seja, a divisão espacial de raças em localidades específicas – bairros, guetos, bantustões, periferias etc. – e/ou à definição de estabelecimentos comerciais e serviços públicos – como escolas e hospitais – como de frequência exclusiva para membros de determinados grupos raciais. (ALMEIDA, 2019, p.24)

Diante ao exposto, no nosso cotidiano, observa-se gradativamente a degradação do meio ambiente, o que conseqüentemente atinge a sociedade. As interações que os indivíduos estabelecem no convívio em sociedade, entre si e com a natureza, mediadas pelo trabalho, apresentam grande poder destrutivo sobre o ambiente e a vida humana, como por exemplo, os principais impactos ambientais negativos causados são a redução dos mananciais, extinção de espécies, inundações, erosão, poluição, mudanças climáticas, destruição da camada de ozônio, chuva ácida, deterioração do efeito estufa e destruição de habitats. Assim, isso leva a um aumento do número de doenças na população e outros organismos e afeta a qualidade de vida (ANGELI, 2016).

A sociedade é desigual, logo, às injustiças sociais e ambientais são recaídas de forma desproporcionada em etnias vulnerabilizadas, pois são invisibilizados e historicamente marginalizados (HERCULANO, 2008). Visto que, os efeitos das

alterações ambientais resultante da ação humana não são vividos de modo igual por determinados grupos étnicos e sociais, que são expostos e convivem com a poluição e a contaminação do ambiente onde vivem e trabalham (ANGELI, 2016). Ou seja, a vulnerabilidade ambiental está relacionada à desigualdade social.

Essas injustiças ambientais vinculadas a grupos étnicos e sociais são denominadas como Racismo Ambiental. Segundo Herculano (2008), o racismo ambiental refere-se à discriminação racial na política ambiental, onde negros e indígena são excluídos das reuniões relacionadas ao meio ambiente e são alvos dos danos ambientais. O tema surgiu no campo de debates e de estudos sobre justiça ambiental, uma preocupação iniciada pelo movimento negro estadunidense e que se tornou um programa de ação do governo federal dos Estados Unidos. O caso emblemático que promoveu o surgimento do termo foi quando os moradores de Warren County, na Carolina do Norte, protagonizaram um motim contra a instalação de um aterro de resíduos tóxicos de bifenil policlorado (PCB).

A partir daí, o movimento negro norte-americano sensibilizou congressistas, e o US General Accounting Office conduziu uma pesquisa que mostrou que a distribuição espacial dos depósitos de resíduos químicos perigosos, bem como a localização de indústrias muito poluentes nada tinham de aleatório: ao contrário, se sobrepunham à distribuição territorial das etnias pobres nos Estados Unidos e a acompanhavam. (HERCULANO, 2008, p.3)

O conceito de racismo ambiental, na visão de Herculano é:

o conjunto de ideias e práticas das sociedades e seus governos, que aceitam a degradação ambiental e humana, com a justificativa da busca do desenvolvimento e com a naturalização implícita da inferioridade de determinados segmentos da população afetados – negros, índios, migrantes, extrativistas, pescadores, trabalhadores pobres, que sofrem os impactos negativos do crescimento econômico e a quem é imputado o sacrifício em prol de um benefício para os demais. (HERCULANO, 2006, p. 11)

O racismo ambiental não está somente vinculado às ações que sejam racistas, contudo, por meio de atividades que tenham impacto racial. Deste modo, pode-se afirmar que o Racismo Ambiental é representado pelo fato de a maior parte dos riscos ambientais serem ocasionados pela extração de recursos naturais ou descarte de resíduos, porém recaem de modo desigual em populações de baixa renda, aos grupos raciais discriminados, aos povos étnicos tradicionais, aos bairros operários, às populações marginalizadas e vulneráveis (MOURA, 2009).

a renitente política de omissão e negligência no atendimento geral às necessidades das classes populares [...] deve açambarcar também outros aspectos, tais como as carências de saneamento ambiental no meio urbano e a degradação das terras usadas para acolher os assentamentos de reforma agrária, no meio rural (HERCULANO, 2008, p. 6).

Assim, o racismo ambiental está vinculado aos riscos ambientais que recaem desproporcionalmente sobre os grupos étnicos desprovidos de poder e sobre os mais pobres (ACSELRAD; MELLO; BEZERRA, 2009).

Portanto, pode-se afirmar que a questão ambiental perpassa a totalidade das relações sociais (BASTOS, 2021), pois o racismo ambiental é um problema socioambiental que tem um alcance global, que gera danos para as populações mais vulneráveis socialmente. A utilização dessa temática beneficia a contemplação de uma aprendizagem mais ampla e crítica, na qual sejam consideradas as dimensões científica, tecnológica e social.

Abordar esta temática demanda entender e apresentar as desigualdades de poder e métodos de opressão social que demonstram as assimetrias socioambientais. Deste modo, o racismo ambiental no processo educativo viabiliza um espaço problematizador, voltado para desenvolvimento da cidadania e, conseqüentemente, gerando o pensamento crítico (ANGELI, 2016; ESTEVÃO, 2017).

#### 2.4.1.1 Racismo ambiental dos lixões: como é a realidade brasileira?

A Lei 6.938/1981 (BRASIL, 1981) descrita pela Política Nacional do Meio Ambiente, compreende que os lixões são fontes de poluição e devem ser fechados e substituídos por aterros sanitários e reciclagem. Já a Lei 9605/98 (BRASIL, 1998), que foi instituído os crimes ambientais, os lixões foram reconhecidos como crime (BRASIL, 1998), porém a carência de fiscalização e a falta de punições adequadas fez com que não ocorresse concretização da lei mencionada.

A definição de um lixão é a disposição final de resíduos sólidos, onde eles são jogados sobre os solos sem medidas de proteção ao meio ambiente. Esta maneira equivocada de descartar o lixo, reflete no desconhecimento dos aspectos sanitários e ambientais envolvidos, o despreparo técnico e a falta de recursos econômicos da maioria dos municípios. Essas atitudes tendem a gerar graves problemas ambientais e sociais, como a contaminação das águas superficiais e subsuperficiais, contaminação do solo, do ar e de espécies animais incluindo o homem (NBR-1004, 2004; WASHINGTON, 2008; ZALAUF, 2000).

É de suma importância as atividades de saneamento, pois promovem o desenvolvimento social e o bem-estar da população. A coleta, o tratamento e o local onde o lixo é destinado têm sido um assunto preocupante para os estados e

municípios do Brasil. Sendo assim, segundo Washington (2008) o tratamento de resíduos e dejetos, tal como sua destinação final apropriada é fundamental, pois tem relação direta com as condições de higiene e a saúde da população, além da preservação do meio ambiente.

De acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, que foi sancionado em 2010, tinha como objetivo a eliminação e recuperação de lixões. A meta descrita na lei nº 12.305 (BRASIL, 2010) é que a:

disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser implantada até 31 de dezembro de 2020, exceto para os Municípios que até essa data tenham elaborado plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira. (BRASIL, 2010, p. 1).

Como não ocorreu o que havia sido estipulado, foi incluído na Lei nº 14.026 em 2020 (BRASIL, 2020) os seguintes prazos:

I - Até 2 de agosto de 2021, para capitais de Estados e Municípios integrantes de Região Metropolitana (RM) ou de Região Integrada de Desenvolvimento (Ride) de capitais;

II - Até 2 de agosto de 2022, para Municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010, bem como para Municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 (vinte) quilômetros da fronteira com países limítrofes;

III - Até 2 de agosto de 2023, para Municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010;

IV - Até 2 de agosto de 2024, para Municípios com população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes no Censo 2010.

Embora tenha políticas públicas e leis, as marcas raciais de exclusão contribuem para a formação de “zonas de sacrifício” (BASTOS, 2021; ACSELRAD, 2004). Elas são caracterizadas por ambientes insalubres, degradados ambientalmente e de extrema pobreza. Esses territórios, combinam com os que são descritos por Acselrad (2004) como locais definidos, deliberadamente, para a

execução de práticas ambientais indevidas que afetam não só o meio ambiente, mas também as pessoas que ali habitam.

Não há dúvida de que a questão dos resíduos sólidos é uma pauta que remete às lutas ambientais – o excesso de lixo produzido, combinado com descartes inadequados, traz consequências para a humanidade, sendo que a camada mais sensível a esses impactos é aquela que está na ponta mais pobre da sociedade (BASTOS, 2021, p.197)

A produção e destinação dos resíduos sólidos revelam o cenário desigual e a distribuição de poder do capitalismo. Os ricos não estão apenas produzindo mais lixo, mas empurrando-o para as áreas mais pobres, onde historicamente vivem as populações mais vulneráveis e marginalizadas (STEINBRENNER, 2020). Acselrad (2002) entende que não se pode separar os problemas ambientais da forma como se distribui desigualmente o poder sobre os recursos políticos, materiais e simbólicos.

Certas localidades destacam-se por serem objetos de uma concentração de práticas ambientalmente agressivas, atingindo negros, indígenas, migrantes, extrativistas, pescadores e trabalhadores pobres. Eles convivem com a poluição industrial do ar e da água, depósitos de resíduos tóxicos, solos contaminados, ausência de abastecimento de água, baixos índices de arborização, riscos associados a enchentes, lixões e pedreiras. Esse grupo acaba sofrendo os impactos negativos ambientais, físicos e sociais (ACSELRAD, 2004; HERCULANO, 2006).

Segundo a última Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), relatou que 30,05% dos lixos coletados, têm como destino os vazadouros a céu aberto (lixões). Esses vazadouros são locais onde os resíduos são descartados diretamente no solo, sem o devido tratamento ou disposição adequada. É importante ressaltar que os vazadouros a céu aberto são uma forma inadequada de gestão de resíduos e podem causar impactos negativos no meio ambiente e na saúde das pessoas que vivem nas proximidades. Além disso, a forma como os resíduos são gerenciados pode variar entre as diferentes regiões e municípios do Brasil (COELHO, 2023)

Na esfera interna do Brasil, reproduz-se a desigualdade, pois quando se fala sobre coleta de resíduos sólidos urbanos (RSU), ao mesmo tempo em que as regiões Sul e Sudeste possuem condições de coleta e tratamento de resíduos muito melhores, nas regiões Norte e Nordeste imperam os lixões, com índices acima de 80% de prevalência (STEINBRENNER, 2020). Na perspectiva de Bastos (2021, p. 199), os

lixões estão localizados onde a “pobreza e os processos excludentes são eminentemente visibilizados, e normalmente, naturalizados, sem a proposição de rupturas necessárias para a efetivação de políticas públicas eficazes”. Portanto, pode-se afirmar que a escolha dessas “zonas sacrifícios” está vinculada ao racismo ambiental.

As pessoas que residem ou trabalham nestas localidades vulnerabilizadas são majoritariamente negras. Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) (2013), dentre os 400 mil catadores de resíduos no Brasil, as principais características deste grupo são a baixa escolaridade, formada em sua maioria por homens negros e 4,5% estão abaixo da linha da miséria. É necessário refletir sobre os indivíduos que sobrevivem como catadores de resíduos sólidos nesses lixões e suas condições insalubres e indignas atividades econômicas humanas.

Esses trabalhadores recolhem materiais recicláveis ou reutilizáveis que foram descartados inadequadamente, na maioria das vezes sem equipamentos de segurança para o manuseio do lixo, por consequência, estão sujeitos a contaminação por agentes como metais pesados e gases tóxicos gerados pela incineração irregular. Além de se exporem correndo o risco de contrair algum tipo de doenças, os catadores também são socialmente excluídos por conta de sua ocupação profissional (IPEA, 2013).

Mediante ao exposto, deve-se pensar no contexto histórico da sociedade brasileira, uma vez que, em concordância com Jesus (2020, p.5), “as populações pobres, despossuídas e pertencentes a minorias étnico-raciais têm sido alocadas próximas a instalações de esgoto e lixo e expostas a condições inadequadas de saneamento em virtude de políticas ambientais discriminatórias”. Portanto, pode-se concluir que a desigualdade ambiental tem especificidade racial, como manifesta o ponto de vista do racismo ambiental (ACSELRAD, 2004).

A tomada de decisão ambiental muitas vezes reflete os atuais arranjos de poder da sociedade e suas instituições. Isso prejudica os negros e indígenas ao mesmo tempo em que oferece vantagens e privilégios a corporações e indivíduos nos níveis mais altos da sociedade. Para analisar o racismo ambiental, é preciso entender quem é prejudicado e quem se beneficia com as políticas ambientais e industriais (BULLARD, 2005).

Segundo Bullard (2005) o racismo ambiental fortalece a diferenciação das pessoas (por raça, etnia, status social e poder), o lugar (nas cidades principais, bairros

periféricos, áreas rurais, áreas não-incorporadas ou reservas indígenas) e o trabalho (por exemplo, a invisibilidade dos catadores, que os exclui de benefícios e direitos enquanto cidadãos e trabalhadores (BASTOS, 2018). Deste modo, racismo ambiental não está somente atrelado às ações que tenham intenção racistas, porém igualmente por meio de ações que tenham impacto racial.

O conceito institucionaliza a aplicação desigual da legislação; explora a saúde humana para obter lucro; impõe requisitos de prova às “vítimas” em vez de empresas poluentes; legaliza a exposição humana a produtos químicos e substâncias nocivas; subsidia danos ecológicos; cria uma indústria especializada em avaliação de riscos ambientais; atrasa as ações de eliminação de resíduos e impede os procedimentos de prevenção da poluição (BULLARD, 2005; BASTOS, 2018, HERCULANO, 2008).



### **3 DESENHO METODOLÓGICO**

#### **3.1 A PESQUISA**

A presente pesquisa exhibe uma abordagem qualitativa com pesquisa de campo, sendo utilizados como instrumentos de coleta de dados a observação não participante e entrevista semiestruturada, a qual contempla um processo de interação social verbal e não verbal, entre entrevistador e entrevistado, tendo esse, informações que possibilitem estudar o fenômeno abordado (MANZINI, 2004). Segundo Mól (2017) a pesquisa qualitativa entende a ciência como uma área do conhecimento que é desenvolvida pelas interações sociais no contexto sociocultural.

As entrevistas foram realizadas presencialmente logo após a análise do material pelos sujeitos envolvidos na pesquisa. As entrevistas tiveram duração média de 45 minutos. A pesquisa de campo foi realizada no Instituto Benjamin Constant ao longo do ano de 2023.

Todos os participantes são maiores de idade e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE, Apêndice A) para participar do processo de avaliação do material acessível produzido pelo grupo de pesquisadores. O projeto desta pesquisa foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética Pública.

O Quadro 1, a seguir, apresenta as ações na pesquisa de campo, os instrumentos de coleta de dados e o número de participantes envolvidos.

Quadro 1- Ações na pesquisa de campo, os instrumentos de coleta de dados e o número de participantes envolvidos

Ação	Instrumentos de coleta de dados	Participantes
Avaliação dos recursos didáticos produzidos	- Observação não participante; - Entrevista semiestruturada	Dois revisores cegos do Departamento Técnico-Especializado do IBC
Avaliação dos recursos didáticos produzidos	- Observação não participante; - Entrevista semiestruturada	Um aluno cego da Educação Básica do IBC

O conteúdo textual decorrente das entrevistas foi submetido à análise textual lexicográfica, com auxílio do *software Interface de R pour Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires* (IRAMUTEQ). É um *software* gratuito e desenvolvido sob a lógica *open source*, que categoriza os dados textuais a partir da avaliação da semelhança de seus vocabulários, de modo a subsidiar a compreensão do ambiente de sentido das palavras e, portanto, indicar elementos das representações referentes ao objeto estudado (SANTOS *et al.*, 2016). Utilizou-se a Classificação Hierárquica Descendente (CHD) como método de tratamento dos dados (SANTOS *et al.*, 2017). Após o tratamento dos dados estes serão devidamente categorizados segundo a análise de conteúdo preconizada por Bardin (2011).

A gravação em áudio do material também foi realizada. Após o término da confecção da parte textual do recurso didático, e suas devidas correções, este foi enviado para a Coordenação do Livro Falado do Departamento Técnico-Especializado

do IBC, onde foi gravado pela radialista do setor. O setor possui três estúdios com isolamento acústico e equipamentos profissionais para uma gravação e edição de qualidade. Após a edição, o material gravado em áudio foi inserido no acervo do IBC para ampla distribuição nacional neste formato.

Corroborando com as informações apresentadas na introdução e na fundamentação teórica, sobre utilizar o racismo ambiental como um tema social para auxiliar o ensino de Química dos ADVs, foi produzido um caderno pedagógico adaptado em parceria com o IBC.

### 3.2 PERCURSO METODOLÓGICO

Para atingir os objetivos propostos neste trabalho, foi importante seguir sete etapas para elaborar um material didático adaptado, a saber: escolha do tema, escrita, adaptação, revisão textual, transcrição, impressão e avaliação.

A relevância da produção de recursos didáticos da abordagem em questões sociais e ambientais, por essa razão, a primeira etapa foi a escolha do tema Racismo Ambiental. O tema foi selecionado, pois nota-se que é uma questão pouco viabilizada, conseqüentemente torna-se um assunto desconhecido pelas pessoas, mesmo sendo tão presente na sociedade.

Uma vez definido o tema, é iniciado o processo de encontrar referências bibliográficas sobre o racismo ambiental e os danos causados no meio ambiente e na saúde dos grupos vulnerabilizados. A utilização de plataformas como *Google Acadêmico* e Periódicos da Capes para buscar artigos, monografias, dissertações e/ou teses.

Posteriormente a pesquisa, iniciou-se a segunda etapa do processo de elaboração do caderno onde conforme se escrevia as informações, as correções eram feitas pelos orientadores. O material precisou de ajustes diversas vezes, exigindo pesquisar em novos artigos científicos, jornais e periódicos de revistas para aprofundar o texto. Essas novas referências acrescentaram conhecimentos importantes sobre a temática e trouxeram informações bem descritas que auxiliaram no desenvolvimento do recurso didático. Nesta etapa foram decididos os tópicos que construíram o conteúdo do material, tais subdivisões são: "O que é o racismo ambiental?", "Injustiça ambiental", "Os três maiores lixões do mundo", "Lixo eletrônico", "O que fazer com o lixo eletrônico?" e "Considerações finais".

É importante ressaltar que foi necessário desde a escrita a preocupação com a adaptação, principalmente com as moléculas que foram utilizadas no material. Após a conclusão desta etapa, uma copidesque (revisora textual) avaliou a parte escrita e fez a correção gramatical e ortográfica, garantindo a clareza e adequação do conteúdo ao nosso público alvo.

Na transcrição do texto para o braille foi utilizado o *software* Braille Fácil 5.0 e a Grafia Química Braille (BRASIL, 2017) para que os ADVs tenham acesso ao conteúdo.

A adaptação textual da parte em tinta foi realizada pelos autores deste trabalho. O texto foi formatado com a fonte especializada APHont no tamanho 24. Todo o texto em tinta inicia e termina, numa mesma página, com a mesma palavra escrita em braille. Dessa forma alunos com baixa visão, visão monocular e cegos poderiam fazer uma leitura conjunta em sala de aula, pois assim todos estariam na mesma página, por exemplo.

Um fato relevante sobre a transcrição do caderno pedagógico descrito é que todas as moléculas e reações químicas encontradas no caderno foram transcritas pela bolsista e o professor orientador do projeto no programa Braille fácil 5.0.

Os materiais foram impressos nos formatos ampliados e grafotáteis no próprio IBC e posteriormente avaliados pelos sujeitos descritos no Quadro 1. O conteúdo do recurso didático pode ser verificado no Apêndice B.

### 3.3 APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO

Quando foi finalizada a transcrição, o revisor cego que trabalha no IBC juntamente com a autora deste trabalho, fizeram a leitura de confronto para identificar se há erros no texto em braille, e se o texto em tinta corresponde ao braille. O intuito desta etapa é identificar possíveis equívocos no texto. Se o revisor encontrar erros no material, as correções indicadas são feitas e novamente o revisor verifica se está correto, esse processo é a revisão. As falhas que o revisor pode encontrar ao longo do texto são referentes à transcrição, pois pode ocorrer do texto em braille não corresponder com o que está escrito em tinta. Deste modo, o recurso retorna e os erros são ajustados.

O caderno pedagógico sobre racismo ambiental foi aplicado e avaliado com dois revisores cegos que trabalham no IBC e com um aluno do curso profissional técnico de Nível Médio de Revisão de Textos no Sistema Braille do Instituto Benjamin

Constant. A turma é constituída de apenas um aluno. A faixa etária dos sujeitos envolvidos na pesquisa é de 25 a 60 anos.

Foi utilizada uma entrevista semiestruturada para coletar dados junto aos revisores e alunos (MANZINI,1990/1991). Foi elaborado o roteiro com perguntas principais para guiar o entrevistador (Apêndice C), porém ao longo da entrevista foram adicionadas outras questões. O uso da entrevista semiestruturada possibilita de maneira espontânea e sem seguir padrões a coleta de informações.

O roteiro das entrevistas serviu para coletar informações a respeito da eficiência do material e se os entrevistados compreenderam o conceito de Racismo Ambiental. As entrevistas deste presente trabalho foram realizadas presencialmente no IBC.

Cabe ressaltar, que, para a coleta de dados, utilizou-se o TCLE, com objetivo de possibilitar aos entrevistados o maior esclarecimento sobre a utilização de dados fornecidos na entrevista. O termo encontra-se no Apêndice A deste trabalho.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Buscando auxiliar a aprendizagem de Química para ADVs através do tema social Racismo Ambiental, foi construído um recurso didático, cujo título é: "Racismo Ambiental: a violência através do lixo".

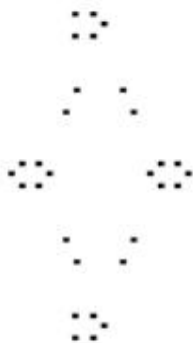
### 4.1 ELABORAÇÃO DO MATERIAL ADAPTADO

Para a elaboração do material foram utilizados os critérios de tamanho, significação tátil e revisão do material por usuários cegos (CERQUEIRA; FERREIRA, 1996) e impressões ampliadas em fonte especializada (SILVA, 2017). Para a etapa de adaptação, os pesquisadores organizaram os textos na fonte específica APHont no tamanho 24. Essas alterações são fundamentais para permitir a inclusão das pessoas com baixa visão e visão monocular, que não sabem ler o braille ou preferem o texto ampliado. É importante ressaltar que todo texto em braille está em concordância com o que está escrito em tinta.

A transcrição foi realizada pelo programa Braille Fácil 5.0 com a contribuição da Grafia Química Braille. Todas as reações, moléculas, setas e símbolos foram representadas de acordo com a grafia. As moléculas descritas nas Figuras 1 e 3 foram transcritas pela autora e o orientador utilizando o *software* Braille Fácil.

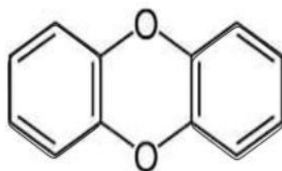
Uma legenda foi inserida para o leitor que não seja conhecedor da Grafia Química Braille possa compreender a escrita do anel aromático, que é representado pelo símbolo ão, e informá-los quando possuir átomos de cloro ligados aos compostos, eles tornam-se dibenzodioxina policlorada e dibenzofurano policlorado.

Figura 1 - Estrutura da dibenzodioxina transcrita em braille.



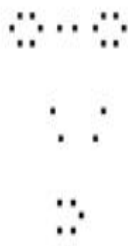
Fonte: Autores, 2023.

Figura 2 - Estrutura da dibenzodioxina (em tinta).



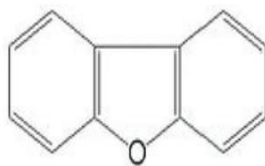
Fonte: Autores, 2023.

Figura 3 - Estrutura do dibenzofurano transcrita em braille.



Fonte: Autores, 2023

Figura 4 - Estrutura do dibenzofurano em tinta.



Fonte: Autores, 2023.

Posteriormente à finalização da transcrição, foi realizada uma leitura de confronto com um profissional cego capacitado do IBC que verificou o encaixe braille-tinta. Para tanto, realizamos a leitura do texto com um vidente e um cego ao seu lado, a fim de verificar a correspondência do texto (tinta) com o Sistema Braille. O revisor achou alguns erros no texto e indicou em qual página, parágrafo e linha estava presente. Os videntes que auxiliaram esta etapa, anotaram em um diário todos os equívocos e repassaram para os responsáveis que fazem a transcrição dos materiais didáticos adaptados.

Figura 5 - Leitura de confronto com revisor cego



Fonte: Autores, 2023.



## 4.2 ADAPTAÇÃO DE TABELAS/QUADROS PARA O BRAILLE

A adaptação de tabelas ou quadros ao Sistema Braille também requer a sua devida atenção. Com a ampliação do material para alunos com baixa visão e visão monocular, o Quadro referente aos metais tóxicos presentes nos lixões eletrônicos, que consta no trabalho (Apêndice B), ocupa o espaço de três páginas em tinta e apresenta em três diferentes colunas os efeitos tóxicos e onde estão presentes os metais do lixo eletrônico.

Com isso, informações indispensáveis foram adicionadas ao texto, e ao passarmos para o Sistema Braille ficava inviável constituir um Quadro com divisões em linhas horizontais e verticais, por isso no momento da adaptação foi utilizado como referência o Manual de Adaptação de Textos para o Sistema Braille (GEPA, 2019) onde em sua página 29 nos orienta a adaptar da seguinte forma: [Quadro 1: "Metais tóxicos presentes nos lixões eletrônicos", adaptado em três colunas. 1ª) Metais; 2ª) Onde se localiza; 3ª) Efeitos tóxicos. Chumbo (Pb) -- Televisores, computadores e soldas -- Danos neurológicos, renais e sanguíneos...]

Dessa forma, conseguimos trabalhar com o uso do texto contínuo na adaptação do Quadro em questão, o que favoreceu a transcrição e o entendimento textual por parte dos sujeitos envolvidos nesta pesquisa. Além do conceito científico que era primordial de nossa parte que fosse compreendido, eles entenderam perfeitamente que aquelas informações estavam dispostas em tinta na forma de um quadro/tabela com divisões em linhas e colunas.

## 4.3 AVALIAÇÃO DO MATERIAL

Esta etapa é crucial para dar credibilidade ao trabalho, pois é fundamental que as pessoas com deficiência participem ativamente de todo o processo de construção do material e ao final avaliem o recurso (Silva *et al.*, 2021), pois como diz Sasaki (2007) "nada sobre nós, sem nós". É preciso incluí-las, torná-las protagonistas e dar visibilidade a esse público, uma vez que, não há como saber as reais necessidades, anseios e angústias das pessoas com deficiência sem ouvi-las. Sendo assim, a avaliação do material grafotátil produzido precisa ser realizado por pessoas com deficiência visual, para que ele possa ser aprovado e distribuído.

Mediante a importância da participação das pessoas com deficiência visual na elaboração de um material grafotátil. A avaliação do material foi realizada com três

cegos, sendo dois revisores e um aluno da Educação Básica do IBC. Com o objetivo de manter a privacidade dos sujeitos, nesta pesquisa, eles serão chamados de Revisor 1, Revisor 2 e Aluno 1.

Os avaliadores do material foram questionados sobre as suas respectivas trajetórias no Ensino Médio e como foi a relação deles com a disciplina de Química no período escolar. As respostas obtidas foram:

*Revisor 1: Não tinha, porque os professores diziam que não podiam me ensinar, mas tinha só a parte teórica, porém não tive contato com nenhuma fórmula e nada. Como o ensino era mais voltado para o magistério, então tínhamos mais matérias pedagógicas. O pouco de Química que tinha, o professor fazia isso comigo. (informação verbal)*

*Revisor 2: [...] ele fazia de tudo para eu compreender, porque era eu e mais três cegos. Eu fiz na escola regular de ensino, não estudei nas escolas especializadas, quem dera se eu estudasse aqui no instituto. O professor fez o que pode! Eu levava e criava coisas para reação de calor com frio, usava uma bola dentro do anel de ferro. [...] Ele escrevia as reações e fórmulas... (informação global)*

*Aluno 1: Eu tive acesso a Química no Ensino Médio, porém não conhecia a grafia química em Braille, eu escrevia as reações por extenso. Eu só sabia do  $H_2O$ , pois no braille eu sabia que sobre o 2 era rebaixado, porque você aprende em outro momento. A minha maior dificuldade no Ensino Médio foi a química orgânica, pois é muito grande e não consigo acompanhar até hoje. (Informação verbal)*

A fala do Revisor 1 entra em concordância com Paula *et al.* (2017), pois é preciso que os professores de Química compreendam as características da deficiência visual, uma vez que muitas vezes os conteúdos trabalhados na disciplina são tratados de forma dependente de estímulos visuais, dificultando a participação e o acesso aos conhecimentos por alunos cegos.

O relato do Revisor 2 mostra que o professor se esforçava para incluir os alunos cegos, no entanto, percebe-se que existiu um certo despreparo da parte do docente e da instituição de ensino. Deste modo, é de suma importância a preparação dos profissionais e educadores, para o atendimento das necessidades educativas de todo aluno com deficiência visual (AZEVEDO, 2021).

Nos três relatos, nota-se a falta de adaptação de materiais e como a grafia química braille era desconhecida por eles. Portanto, a adaptação/elaboração de materiais didáticos assumem um papel importante na vida do ADV, pois desta maneira eles conseguem ter acesso ao conteúdo.

A fala dos avaliadores demonstra também fragilidade em relação a contextualização no ensino de Química. Em nenhum momento os seus professores

utilizavam temas sociais para conectar a Química a questões sociais e ambientais, como é utilizado no caderno pedagógico sobre Racismo Ambiental. Para promover um ensino capaz de formar cidadãos é necessário apresentar informações aos estudantes para a construção de conhecimentos que os orientem nas tomadas de decisões, para uma leitura do mundo de forma crítica, não ingênua, sem deixar de considerar a importância da promoção de discussões e reflexões por aqueles que ensinam (ESTEVÃO, 2017).

Os avaliadores gostaram muito de conhecer sobre Racismo Ambiental e toda a questão química relacionada aos lixões, entrando em concordância com Santos e Mortimer (2000), pois eles acreditam que a inclusão de conteúdos com ênfase na perspectiva CTS fomenta o interesse pela Química. Outro ponto que eles elogiaram foi a maneira que o conteúdo do caderno foi construído, pela organização dos tópicos, e que o texto era de fácil entendimento e fluido. Todos os três sujeitos da pesquisa aprovaram a distribuição do material e concordaram que a temática é importante e que precisa ser conhecida.

*Revisora 1: Achei que ficou bem escrito. Dá para entender bem. [...] é claro que pode ser colocado para distribuição. [...] Esse assunto é muito interessante e as pessoas precisam conhecer. (informação verbal)*

*Revisor 2: Claro, com toda certeza! Aprovaria não, aprovo! Eu acho que você deve tentar, não sei se você tá com grupos ou se está sozinha, acho que você deve tentar fazer uma disseminação de uma forma abrangente, porque é um trabalho bonito, ele tá um trabalho bastante elucidativo. É um trabalho bastante esclarecedor, que dá um trabalho que dá gosto de ler, porque está bem distribuído e organizado. Com certeza a outra revisora falou a mesma coisa que eu. Os tópicos do trabalho foram muito bem escolhidos e os conteúdos são muito bons. O que é racismo ambiental, os três maiores lixões do mundo, essas informações são muito boas. Eu gostei muito, posso ficar para mim? (informação verbal)*

*Aluno 1: Está muito bem explicado, faz todo sentido essa questão do Racismo Ambiental. Eu gostei muito de saber sobre o tema [...] vou gravar um vídeo no meu canal do YouTube sobre o tema. O caderno está aprovado para a distribuição. (informação verbal)*

Conclui-se que, o uso de um tema social para a elaboração de materiais adaptados para alunos com deficiência visual é uma maneira de integrar este grupo a discussões presentes na sociedade, buscando problematizar e conscientizá-los sobre as questões socioambientais.

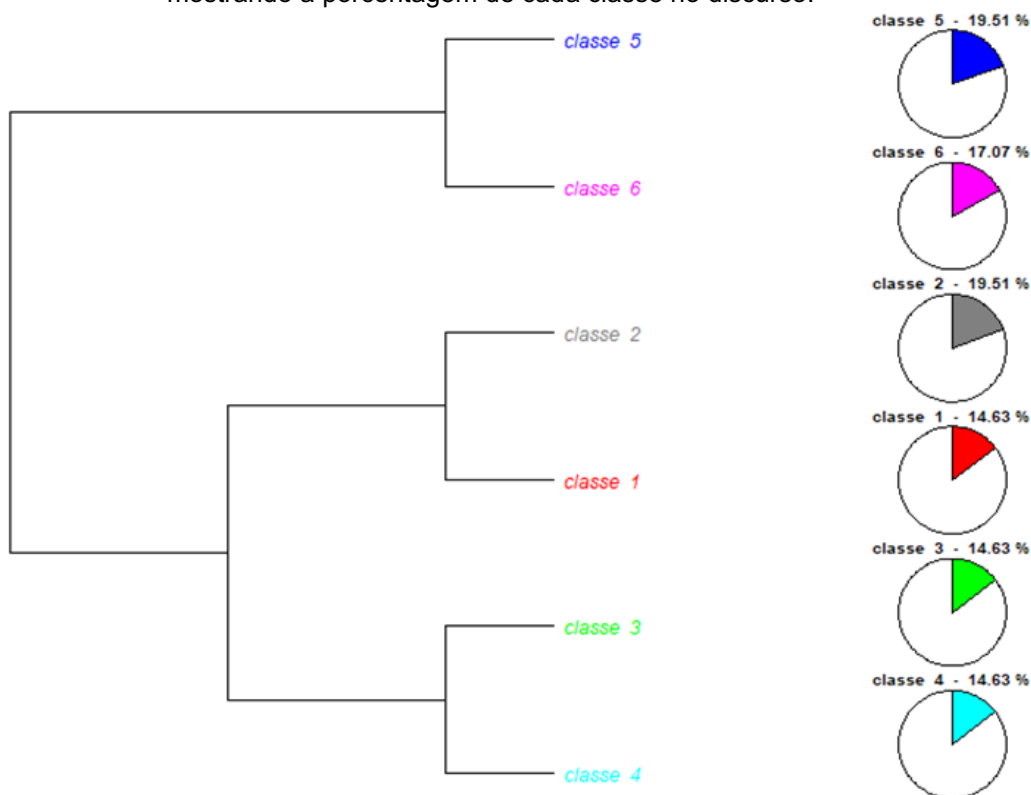
#### **4.3.1 Análise das entrevistas semiestruturadas**

As análises foram feitas em maio de 2023 através da observação não participante, onde foi entregue com duas horas de antecedência aos sujeitos da pesquisa o caderno para eles lerem sem a presença do professor Aires Silva e a autora deste trabalho. Após a leitura do material iniciou-se a entrevista semiestruturada com cada avaliador.

A análise do corpus textual proveniente da transcrição das três entrevistas semiestruturadas denota 1960 ocorrências de palavras, apresentadas em 690 formas distintas. Por meio da Classificação Hierárquica Descendente, foram analisados 54 segmentos de texto, com retenção de 75,93% do corpus para construção das seis classes advindas das partições de conteúdo (Figura 6).

Foi utilizada apenas uma variável na análise: Pessoa. Ou seja, o que representa o discurso de cada sujeito presente nesta pesquisa.

Figura 6 - Dendrograma resultante da Classificação Hierárquica Descendente do corpus textual mostrando a porcentagem de cada classe no discurso.



Fonte: Autores, 2023

O dendrograma apresenta duas divisões iniciais em relação aos discursos. As classes de 1 a 4 agrupam as percepções dos entrevistados que revelam a vulnerabilidade social em relação ao racismo ambiental em suas cidades e as consequências do descarte inadequado de lixo eletrônico em lixões, assim como

possíveis ações para evitá-las. Já as classes 5 e 6 revelam a introdução da temática racismo ambiental aos entrevistados e sua efetiva compreensão e entendimento.

O Quadro 2 apresenta a síntese da análise feita pelos pesquisadores após o processo de categorização.

Quadro 2. Categorização dos dados obtidos na Classificação Hierárquica Descendente

Categoria	Subcategoria	Análise Lexicográfica	
		Palavra	$\chi^2$
Consciência temática (36,6%)	1. Contato com o conceito de Racismo ambiental (19,51%)	Racismo Ambiental Temática Escutar	34,82 16,33 4,58 13,35
	2. Lucidez e clareza da temática (17,07%)	Conhecer Caderno Trabalhar Cidade	28,09 10,5 10,5 5,62
Vulnerabilidade social e descarte eletrônico (63,4%)	3. Racismo ambiental no Rio de Janeiro (19,51%)	Achar Ficar Jogar Pensar	24,93 8,69 4,58 4,58
		Lixo Negro Falar Entender	4,5 7,01 15,46 7,01
	4. Lixões (14,63%)	Casa Descartar Educar Manuseio	33,22 7,04 4,44 4,44
		6. Consequências do descarte incorreto (14,63%)	Descarte Problema Causar Eletrônico

Fonte: Autores, 2023.

A primeira categorização realizada foi chamada de Consciência temática, a qual se divide em duas subcategorias: contato com o conceito de racismo ambiental e lucidez e clareza da temática, as quais correspondem respectivamente a 19,51% e 17,07% do corpus textual analisado. Onde temos como destaque as palavras: Racismo, Ambiental, Temática, Conhecer, Caderno e Escutar, todas palavras significativas, ou seja, apresentam o valor de qui-quadrado maior ou igual a 3,84. Tais palavras foram encontradas nos discursos que mostram o desconhecimento inicial do termo racismo ambiental e seu posterior entendimento após a leitura do recurso didático acessível. Seguem alguns trechos dos discursos relacionados a essa categorização:

*Pessoa 1: não tinha tido contato com a temática do racismo ambiental foi uma novidade [...] foi isso que entendi foi a primeira vez que escutei sobre o termo racismo ambiental realmente se você for comparar um pouco da história você consegue compreender que isso existe mesmo geralmente são países mais pobres que têm culturas diferentes. (informação verbal)*

*Pessoa 2: não tinha ouvido falar da temática do racismo ambiental diretamente mas eu já ouvi alguma coisa porque a gente escuta sobre e também reflete sobre a questão do lixo do que é feito com o lixo [...] essa nomenclatura eu não conhecia eu não tinha pensado nisso é bem a coisa da aceitação do racismo mesmo quem está ali como lida e como reverbera no todo da pessoa [...] no caderno tinha informações que não conhecia por exemplo a Índia tem montanha de lixo que pode chegar a 60 metros de altura eu esqueci o nome da cidade em Singapura por exemplo eu não tinha este conhecimento. (informação verbal)*

*Pessoa 3: eu nunca escutei sobre o termo racismo ambiental depois que li o caderno consegui compreender o caderno está muito bem explicado gente faz sentido até pelas outras coisas que eu já tinha lido antes sobre outros temas, mas por exemplo é muito comum em bairros negros. (informação verbal)*

A segunda categorização realizada foi chamada de Vulnerabilidade social e descarte do lixo eletrônico, a qual se divide em quatro subcategorias. As subcategorias denominadas racismo ambiental no Rio de Janeiro e lixões, dialogam muito entre si e correspondem respectivamente a 19,51% e 14,63% do corpus textual analisado. Onde temos como destaque as palavras: Lixo, Negro, Falar, Entender, Achar, Ficar, Pensar e Jogar. Tais palavras foram encontradas nos discursos que mostram o racismo ambiental na cidade onde os entrevistados moram, no caso o Rio de Janeiro e a vulnerabilidade social presente nos lixões. Seguem alguns trechos dos discursos relacionados a essa categorização:

Pessoa 1: *as comunidades com certeza eu moro na zona norte mas eu tenho dois contatos com a zona norte vou explicar o primeiro é mais voltado ali para Del Castilho, Engenho da Rainha onde eu morava antes de me casar [...] ali percebo que o ambiente já é diferente da tijuca onde eu moro hoje é um lugar diferente Del Castilho era um lugar mais abandonado parece que as pessoas se aproveitam disso e utilizam aquele local para jogar seus lixos e afins [...] a coleta de lixo era ruim a coleta de lixo quando tinha greve era péssima engenho da rainha já é subúrbio do subúrbio tijuca é um bairro mais elitizado isso também tem a ver com o racismo ambiental. (informação verbal)*

Pessoa 2: *se esse conceito não se aplica aos moradores do rio de janeiro deveria se aplicar pois é uma realidade latente e que acontece é lamentável antigamente não podia doar os resíduos de restaurantes hoje já pode desde que esteja em quentinhas [...] não morei sempre na Urca antes eu morava em Campos do Goytacazes e depois em Macaé via diferença nas coletas seletivas nesses locais [...] elas não têm noção e não tem conscientização ou um trabalho de ensinar os coletores de lixões ou até mesmo viabilizar a possibilidade do uso de luvas pois eles mexem em lixo contaminado e estão colocando a mão em lixos contaminados. (informação verbal)*

Pessoa 3: *o conceito do racismo ambiental se aplica aqui aos moradores do Rio mesmo morando somente dois anos na cidade porque assim nos bairros não nobres média baixa é muito comum você ver lixo na rua o povo queimando lixo [...] conheço e me deparei com essas situações eu já esbarrei em latas de lixo em garrafa pet e copo no chão até com sofá uma vez o povo deixa móveis velhos no canto da rua [...] cai por causa disso porque a bengala vai bater vai desviar o cheiro do lixo também é muito desagradável sobre os lixões a índia eu sabia não sabia que ele era maior. (informação verbal)*

Já as subcategorias denominadas ações positivas relacionadas ao descarte de lixo eletrônico e consequências do descarte incorreto, também dialogam muito entre si, por isso foram agrupadas juntas, e ambas correspondem a 14,63% do corpus textual analisado. Onde temos como destaque as palavras: Descarte, Problema, Eletrônico, Casa, Manuseio e Educar. Tais palavras foram encontradas nos discursos que demonstram as consequências causadas pelo descarte incorreto dos eletrônicos e possíveis ações educativas para evitá-las:

Pessoa 1: *eu sempre fico pensando onde eu posso jogar esse celular porque não posso jogar no lixo eu tenho essa noção eu acho que os lixões são prejudiciais principalmente para pessoas que não tem infelizmente acesso decente à emprego moradia e que utilizam desse meio para sobreviver [...] e ao meio ambiente também acho que em relação a saúde das pessoas que estão nestes locais causa problemas respiratórios ou alguma bactéria porque as pessoas pisam no lixo ou bebem aquela água. (informação verbal)*

Pessoa 2: *ali tem chorume tanta coisa eu fiquei apavorado com os lixos de Singapura eu fiquei reflexivo pesquisei na internet sobre o texto que a colega fez eu gostei muito e vou ficar para mim [...] um cara pega por exemplo uma bateria de lítio que ele encontrou em um telefone velho ou descartado de modo incorreto os meus telefones quando estão ficando velhos eu entrego na vivo agora o que a vivo faz com aquilo eu não sei [...] a sociedade como um todo o governo deve preparar as pessoas para que elas possam manusear o lixo de forma responsável e aliado a isso uma conscientização da sociedade*

*no manuseio e descarte do lixo [...] no projeto que participei tinha os teatrinhos tinha os três erros reutilizar reciclar e o outro esqueci a minha irmã é uma catadora ela pega tábuas de madeiras ou baldinhos e transforma em arte [...] a responsabilidade do lixo é nossa minha sua da sua mãe do seu pai sobretudo das pessoas que trabalham com materiais pesados. (informação verbal)*

*Pessoa 3: em relação ao descarte dos eletrônicos já tinha estudado alguma coisa sobre isso mas não tinha noção de todos esses elementos que cada um fazia quais consequências cada um causa eu gostei de saber [...] agora vou ficar bem mais atenta eu já sou mas vou me ater aos descartes de eletrônicos no capítulo sobre o que fazer com o descarte dos eletrônicos vi reportagens falando sobre isso de como descartar adequadamente [...] mas acho que as pessoas não fazem isso porque pensam que vão jogar fora de qualquer jeito e não vai acontecer nada eu descartei celular computador mas eu fui na loja tinha uma loja aqui. (informação verbal)*

As falas dos avaliadores em relação aos locais que possuem lixões concordam com Bastos (2021), pois são localidades onde majoritariamente habitam negros, indígenas e pessoas em vulnerabilidade social. Esses indivíduos são as maiores vítimas dos danos ambientais, visto que vivem nos arredores dos lixões, onde a extrema pobreza e os processos excludentes são eminentemente visibilizados sem a proposição de rupturas necessárias para a efetivação de políticas públicas eficazes. Deste modo, é primordial ter o entendimento que a questão ambiental percorre a integralidade das relações sociais.

Estes relatos dialogam também com Moura (2010), visto que, as injustiças ambientais são sofridas pela maioria da população brasileira que está sujeita a grandes riscos ambientais, os quais são decorrentes de substâncias nocivas à saúde; da falta de saneamento básico; de moradias localizadas em encostas e nas proximidades de depósitos de lixos.

Os participantes da entrevista falaram sobre o lixo e o seu descarte. A questão da reciclagem e do descarte adequado do lixo eletrônico tem que ser abordado nas escolas, dado que, segundo Siqueira (2012) e Estevão (2017) os lixos eletrônicos possuem substâncias tóxicas que poluem o meio ambiente e a sua produção em excesso provoca exclusão social. Diante deste fato, é fundamental alertar, conscientizar e esclarecer sobre os perigos encontrados na falta de despojo apropriado, porque muitas pessoas não conhecem os pontos de coleta de eletrônicos e acabam jogando fora em seus lixos domésticos.



## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A discussão sobre educação inclusiva se faz necessária porque muitas pessoas com deficiência estão matriculadas em classes regulares nas escolas. Embora a legislação brasileira garanta o direito à educação para todos, a integração desses indivíduos continua sendo um desafio para a comunidade escolar.

A escola deve estar preparada para incluir os alunos com deficiência, em vez de esperar que eles se adaptem à escola. Deste modo, para a inclusão das pessoas com deficiência visual ser efetiva nas instituições de ensino, é fundamental investir na produção de materiais adaptados para ADVs, pois a sua funcionalidade possibilita uma aprendizagem significativa.

Em vista disso, as pessoas com deficiência visual precisam ter acesso a todos os conhecimentos que atravessam a sociedade, tanto no campo social quanto no ambiental. Por essa razão, com objetivo de utilizar o Racismo Ambiental como um tema social para auxiliar o ensino de Química dos ADVs, foi elaborado um caderno pedagógico acessível sobre a temática. O recurso didático grafotátil foi aprovado por dois revisores e um aluno da Educação Básica do IBC, todos cegos, os quais aprovaram o material para distribuição. Desta forma, assim que possível, o material produzido estará presente na listagem de distribuição nacional de materiais adaptados do IBC, já que sua matriz se encontra na instituição.

O recurso didático também foi produzido no formato ampliado (APHont 24) e gravado em áudio, formato esse que já está sendo distribuído. Os critérios de produção foram rigorosamente seguidos nas adaptações necessárias para acessibilizar o material no formato braille-tinta-áudio.

É almejado que o recurso pedagógico produzido colabore no ensino de Química para alunos com deficiência visual, pois ele foi elaborado pensando em fomentar a discussão sobre o Racismo Ambiental através da abordagem CTS. É esperado também, que os docentes busquem cada vez mais utilizar recursos adaptados com temas que contextualizam com o cotidiano do aluno.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Orientações curriculares para o ensino médio**: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Brasília, 2006.

BRASIL. **PCN+ Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais** – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Ministério da Educação. Brasília, 2002.

BULLARD, R. Ética e racismo ambiental. **Revista Eco 21**, ano XV, nº 98, jan. 2005. Disponível em <<http://www.eco21.com.br/textos/textos.asp?ID=996>>. Acesso em 16 jun 2023.

ABNT. **NBR 10004**: Resíduos Sólidos - Classificação. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Rio de Janeiro, 2004

ACSERALD, H. Justiça ambiental e a construção social do risco. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 5, pp. 49-60. Curitiba, Editora UFPR, 2002.

ACSERALD, H. De “bota foras” e “zonas de sacrifício”: um panorama dos conflitos ambientais no Estado do Rio de Janeiro. In: ACSELRAD, H. (org.). **Conflito Social e Meio Ambiente no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004. p. 7- 18

ACSELRAD, H. Justiça ambiental: ação coletiva e estratégias argumentativas. In: ACSELRAD, H.; HERCULANO, S.; PÁDUA, J. A. (Org.). **Justiça ambiental e cidadania**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004. p. 23-39.

ALMEIDA, S. L. **Racismo Estrutural**. 1. ed. São Paulo: Pólen, 2019.

ANGELI, T. ; OLIVEIRA, R. R. A utilização do conceito de Racismo Ambiental, a partir da perspectiva do lixo urbano, para apropriação crítica no processo educativo ambiental. **Revista eletrônica do mestrado em educação ambiental**, v. 33, p. 51-70, 2016.

AZEVEDO, T. S. A inquietante estranheza vivenciada por professores na inclusão de alunos com deficiência visual. 2021. 134 f. **Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica)** - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2021.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa - Edições 70, 2011. Disponível em <https://madmunifacs.files.wordpress.com/2016/08/anc3a1lise-de-contec3bado-laurence-bardin.pdf>. Acesso em 20 maio de 2023.

BASTOS, V. P. ; SILVA, M. T. . Questão ambiental, racismo ambiental e covid-19: velhos e novos desafios. **Revista Mundo Livre** , v. 7, p. 190-208, 2021

BASTOS, V. P.; FIGUEIREDO, F. F. Los desafíos de ejecutar la Política de Residuos Sólidos brasileña: el caso del vertedero incontrolado de Jardim Gramacho. **Revista**

**de Estudios Brasileños**, [S. l.], v. 5, n. 10, p. 53-69, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/reb/article/view/154315>. Acesso em: 16 jun. 2023.

BRASIL. Decreto n.º 5.296, de 02 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis n.º 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica. **Diário Oficial**, Brasília, 2004.

BRASIL. Decreto n.º 6.949, de 25 de agosto de 2009. **Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo**, 2009.

BRASIL. Lei n.º 9605, de 12 de fevereiro de 1998. **Lei dos Crimes Ambientais**. Brasília, 1998. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm). Acesso em 01 abr. 2023.

BRASIL. Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2010. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em 01 abr. 2023.

BRASIL. *Lei n.º 14.026, de 15 de julho de 2020. Novo Marco Legal do Saneamento Básico*. Brasil, 2020. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/L14026.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L14026.htm)

BRASIL. Lei n.º 14.126, de 22 de março de 2021. Classifica a visão monocular como deficiência sensorial, do tipo visual. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23. mar. 2021, Seção 1, p. 3. Disponível em: Acesso em: 31 mar. 2023

BRASIL. Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Política Nacional do Meio Ambiente**. Brasília, 1981. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm). Acesso em 01 abr. 2023.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza e suas tecnologias**. Ministério da Educação: Secretaria de Educação Básica. Volume 2. Brasília, 2006.

BRASIL. **Declaração de Salamanca**. SEESP/MEC, Brasília, 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2023.

BRASIL. **Grafia Química Braille para o uso no Brasil**. Ministério da Educação. Secretária de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. 3ª ed., Brasília: SECADI, 2017.

CAMARGO, E. P. O ensino de física no contexto da deficiência visual: elaboração e condução de atividades de ensino de física para alunos cegos e com baixa visão. 2005. **Tese (Doutorado em Educação)** - Faculdade de Educação, UNICAMP, São Paulo, 2005.

CAMARGO, E. P. **Saberes docentes para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de Física**. 1ª ed. São Paulo. 2012. Editora UNESP

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. Os recursos didáticos na Educação Especial. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, n. 5, p.15-20, 1996.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, 2003.

COÊLHO, A. M. M.; FERREIRA, F. B.; SILVA, L. C.; PALMEIRA, M. C. C., NOGUEIRA, V. D. F. B. ; DANTAS, J. S. **Impactos Ambientais na Região Semiárida: Análises e Abordagens**, Impactos Ambientais causados pelo descarte de resíduos sólidos urbanos em vazadouros a céu aberto e a implantação da política nacional de resíduos sólidos nos municípios brasileiros. 1ª Edição. Campina Grande-PB. EPTEC, 2023. E-book

ESTEVIÃO, A. P. S. S. História em quadrinhos no ensino de química como estratégia didática para abordagem do tema "lixo eletrônico". 225 f. **Tese (Doutorado em Ensino em Biociências e Saúde)**. Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2017.

GIL, M. Deficiência Visual. In: **Cadernos da TV Escola**, Ministério da Educação, Secretaria de Educação a Distância, Brasília, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/deficienciavisual.pdf>. Acesso em: 09 de jan. 2023.

HERCULANO, S. O clamor por justiça ambiental e contra o racismo ambiental. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, v.3, n.1, Artigo 2, jan./abril 2008.

HERCULANO, S.; PACHECO, T.. Racismo ambiental, o que é isso. **Rio de Janeiro: Projeto Brasil Sustentável e Democrático: FASE**, 2006

INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT. Listagem de materiais ampliados impressos. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/ibc/pt-br/pesquisa-e-tecnologia/materiais-especializados-1/referenciais-para-producao-de-materiais-em-braille-1#:~:text=O%20braille%20%C3%A9%20um%20sistema,a%20infec%C3%A7%C3%A3o%20dos%20dois%20olhos>. Acesso em 17 de jul 2023.

INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT. Referências para produção de materiais em braille. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/ibc/pt-br/pesquisa-e-tecnologia/materiais-especializados-1/referenciais-para-producao-de-materiais-em-braille-1#:~:text=O%20braille%20%C3%A9%20um%20sistema,a%20infec%C3%A7%C3%A3o%20dos%20dois%20olhos>. Acesso em 17 de jul 2023.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em 5 jun. 2023.

IPEA. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Os que sobrevivem do lixo. **Revista Desafio do Desenvolvimento**, v. 77, p. 58-63, Ano 10, 2013. Disponível em:

[https://www.ipea.gov.br/desafios/images/stories/PDFs/desafios077\\_completa.pdf](https://www.ipea.gov.br/desafios/images/stories/PDFs/desafios077_completa.pdf).

Acesso em 17 de jun. 2023.

JESUS, V. Racializando o olhar (sociológico) sobre a saúde ambiental em saneamento da população negra: um continuum colonial chamado racismo ambiental. **SAÚDE E SOCIEDADE** (ONLINE) , v. 29, p. e180519, 2020.

MANZINI, E. J. A entrevista na pesquisa social. **Didática**, São Paulo, v. 26/27, p. 149-158, 1990/1991.

MANZINI, E. J. Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS, 2004, Bauru. **Anais....** Bauru: USC, v. 1. p. 01-10, 2004.

MÓL, G. S. Pesquisa qualitativa em ensino de química. **Revista Pesquisa Qualitativa**, [S. l.], v. 5, n. 9, p. 495–513, 2017. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/140>. Acesso em 12 mar. 2023.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos, **Química Nova**, volume 23, nº 2, p. 273-83, 2000.

MOURA, D. V. Justiça Ambiental: Um Instrumento de Cidadania. **Âmbito Jurídico**, v. 65, p. 01-01, 2009.

NASCIMENTO, T. S.; MACHADO, S. M. F.; COSTA, E. S. Ensino de Química e a deficiência visual: análise dos inventários descritivos sobre materiais didáticos. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)**, v. 11, p. 350-371, 2020.

NETO, A. O. S.; ÁVILA, E. G.; SALES, T. R. R.; AMORIM, S. S.; NUNES, A. K. F.; SANTOS, V. M. Educação inclusiva: uma escola para todos. **Revista Educação Especial**, [S. l.], v. 31, n. 60, p. 81–92, 2018. DOI: 10.5902/1984686X24091. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/24091>. Acesso em: 6 abr. 2023.

PAULA, T. E.; GUIMARÃES, O. M.; SILVA, C. S. Necessidades Formativas de Professores de Química para a Inclusão de Alunos com Deficiência Visual. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 3, p. 853-881, 2017.

RAPOSO, P. N.; CARVALHO, E. N. S. Inclusão de alunos com deficiência visual. **Ensaio Pedagógico: construindo escolas inclusivas**. Ministério da Educação, Brasília, 2005.

SANTA CATARINA (ESTADO). Guia prático para adaptação em relevo. **Secretaria de Estado da Educação**. Fundação Catarinense de Educação Especial. Santa Catarina, 2011.

SALVADOR, P. T. C. O.; COSTA, T. D. Percepção de profissionais de enfermagem acerca de segurança do paciente em unidades de terapia intensiva. **Revista Gaúcha de Enfermagem**. Rio Grande do Sul, v. 37, n. 3, e61145, 2016. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rngen/a/KdhsFVVJ4tPJm6zJbSGghkj/?lang=pt>. Acesso em 29 mai. 2023.

SANTOS, I. S. T. Produção de material didático inclusivo para pessoas com deficiência visual sobre o sistema genital masculino e feminino. 63 f. **Monografia (Especialização em Ensino de Ciências)**. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

SANTOS, V. E. P.; VIRGÍLIO, L. A.; CHIAVONE, F. B. T.; FERREIRA, L. L.; BEZERRIL, M. S.; RODRIGUES, C. C. F. M.; SALVADOR, P. T. C. O. Percepções de profissionais de enfermagem acerca da integração do técnico de enfermagem na sistematização da assistência. **Escola Anna Nery**. Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, 2017.

SANTOS, W. L. P. O Ensino de Química para Formar o Cidadão: Principais Características e Condições para a sua Implantação na Escola Secundária Brasileira. 243 f. **Dissertação (Mestrado em Educação)**, Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, 1992.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 2, n. 2, p. 110–132, 2000.

SASSAKI, R. K. Nada sobre nós, sem nós: da integração à inclusão - Parte 2. **Revista Nacional de Reabilitação**, n. 58, p. 20-30, 2007.

SASSAKI, R. K. **Terminologia sobre a deficiência na era da inclusão**. 2005. Disponível em:

[https://acessibilidade.ufg.br/up/211/o/TERMINOLOGIA\\_SOBRE\\_DEFICIENCIA\\_NA\\_ERA\\_DA.pdf?1473203540](https://acessibilidade.ufg.br/up/211/o/TERMINOLOGIA_SOBRE_DEFICIENCIA_NA_ERA_DA.pdf?1473203540). Acesso em 15 jan. 2023.

SELAU, B.; KRONBAUER, C. I.; PEREIRA, P. Educação inclusiva e deficiência visual: algumas considerações. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, n. 45, p.5-12, 2010. Disponível em: <http://revista.ibc.gov.br/index.php/BC/article/view/428/140>. Acesso em 10 jan. 2023.

SILVA, A. C. **A importância do desenvolvimento de um material grafotátil na área de Química para alunos cegos e com baixa visão**. 43 f. Monografia (Especialização em Educação Especial e Inclusiva). Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2017.

SILVA, A. C.; CID, T. P.; ROCHA, A. C. S.; PENCO, V. S. N.; ESTEVÃO, A. P. S. S. RECURSO DIDÁTICO ACESSÍVEL SOBRE PROCESSOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, p. 5871-5884, 2021.

SIQUEIRA, V. S.; MARQUES, D. H. F. Gestão e descarte de resíduos eletrônicos em Belo Horizonte: algumas considerações. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 13, n. 43, p. 174-187, 2012. Disponível em:

<https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/16704>. Acesso em: 28 mai. 2023.

SOUZA, W. S. V.; BOLZAN RODRIGUES, V.; FERREIRA, L. H. Estudo do Favorecimento da Aprendizagem Significativa a partir da Metodologia CTSA. **Revista Debates em Ensino de Química**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 118–132, 2022. DOI: 10.53003/redequim.v8i2.4824. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/4824>. Acesso em: 7 fev. 2023.

STEINBRENNER, R. M. A.; BRITO, R. S.; CASTRO, E. R. Lixo, racismo e injustiça ambiental na Região Metropolitana de Belém. **Cad. Metrop.** São Paulo, v. 22, n. 49, p. 935-961, 2020.

TOLEDO, J. B. **Ensino de química para pessoas com deficiência visual: um estudo por meio da revisão sistemática**. 267 f. Tese (Doutorado em Química). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/11357>. Acesso em: 28 jan. 2023.

TORRES, J. P.; SANTOS, V. Conhecendo a deficiência visual em seus aspectos legais, históricos e educacionais. **Revista Educação**, v. 5, p. 33, 2015.

VAZ, J. M. C.; PAULINO, A. L. S.; BAZON, F. V. M.; KIILL, K. B.; ORLANDO, T. C.; REIS, M. X.; MELLO, C. Material didático para ensino de Biologia: possibilidades de inclusão. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 1-24, 2012.

WASHINGTON, M. G. M. **Modelagem numérica e análise probabilística da propagação da pluma de contaminação do lixão de São Pedro da Aldeia**. 142 f. Tese (Doutorado em Modelagem Computacional). Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

ZALAUFG, W. E. O meio ambiente e o futuro. **Revista Estudos Avançados**, Universidade de São Paulo, São Paulo, v. 14, n. 38, p. 85-100, 2000.

## APÊNDICE A

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa **“Desenvolvimento de recursos didáticos e metodológicos na área de Ciências para alunos com deficiência visual”**. O objetivo geral do presente projeto consiste no desenvolvimento de recursos, materiais e metodologias adequados para o ensino de alunos com deficiência visual nas áreas de Ciências envolvendo mais especificamente Química, Biologia e Astronomia e também de materiais relacionados a Educação Infantil que agucem os alunos à Ciência.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é a demanda de materiais especializados pelas diferentes instituições de ensino no país devido à crescente entrada de alunos com deficiência visual em turmas regulares de ensino. Em especial, as salas de recursos destas instituições devem sempre conter material transcrito em braille com figuras em relevo para alunos cegos e materiais ampliados para alunos com baixa visão.

Para esta pesquisa adotaremos os seguintes procedimentos: Produção e adaptação de materiais didáticos, de baixo custo, para alunos com deficiência visual, que possam ser reproduzidos por professores de salas regulares e/ou de recursos; com apoio e subsídios disponibilizados pelo IBC, produzir material didático especializado para distribuição em âmbito nacional nas áreas de Ciências, Biologia, Astronomia e Química de acordo com a demanda de escolas e professores; testagem do material com alunos cegos e com baixa visão da Educação Básica do IBC através de entrevistas, fotos da avaliação do material e preenchimento de questionários; divulgação de diferentes metodologias de ensino para pessoas cegas e com baixa visão através de publicações científicas; parcerias interinstitucionais entre o Instituto Benjamin Constant, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), o Observatório do Valongo (UFRJ), o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRJ) na produção de material didático acessível; Produção de livros táteis na área da Educação Infantil para estimular os alunos pela leitura em Ciências.

Para participar deste estudo o Sr (a) não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Terá o esclarecimento sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua



participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador, que tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. O(A) Sr(a) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma via será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida ao senhor. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos.

Eu, \_\_\_\_\_, portador do documento de Identidade \_\_\_\_\_ fui informado (a) dos objetivos da presente pesquisa de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar. Recebi uma via deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022

---

Assinatura do participante

Nome:

---

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Nome:

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar: CEP-UNIFAA - COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VALENÇA

ENDEREÇO: RUA SARGENTO VITOR HUGO, 161, BLOCO B – BAIRRO DE FÁTIMA

CEP: 27600-000 – VALENÇA - RJ

FONE: (24) 2453-0700 – RAMAL: 817, E-MAIL: cep.unifaa@faa.edu.br

PESQUISADORES RESPONSÁVEIS: AIRES DA CONCEIÇÃO SILVA, ANA PAULA SODRÉ DA SILVA ESTEVÃO, ANDRÉA ESPINOLA DE SIQUEIRA, CRISTINA SILVA RIBEIRO DE SOUZA, FLÁVIA FERREIRA PASCOALINO, LÚCIO PAULO CRIVANO MACHADO, PRISCILA ALVES MARQUES, SILVIA LORENZ-MARTINS, SYLVIA SOARES DE SOUZA E VANESSA DE SOUZA NOGUEIRA PENCO

ENDEREÇO: AVENIDA PASTEUR, 350 – URCA

CEP: 22290-250 CIDADE: RIO DE JANEIRO - RJ

FONE: (21) 3478-4475 - EMAIL: airessilva@ibc.gov.br

## APÊNDICE B

Acesso ao recurso didático produzido:

<<https://drive.google.com/drive/folders/1QxZSY5SwJLEFXgYzdQH6bQ6A26uzjz4V?usp=sharing>>

## APÊNDICE C

### ROTEIRO DAS PERGUNTAS DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

- 1) Após a leitura do caderno, o que você compreende sobre o conceito de Racismo Ambiental?
- 2) Você acha que esse conceito se aplica aos moradores do Estado do Rio de Janeiro?
- 3) Como foi a experiência de ler este caderno? Você já teve contato com essa temática?
- 4) Você acha esse tema relevante para a nossa sociedade? Por quê?
- 5) Qual é a sua opinião sobre os lixões?
- 6) Você imaginava que o descarte inadequado desses eletrônicos poderia causar tantos problemas ambientais e sociais?