

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

ALICE EULÁLIA DE OLIVEIRA LIMA

**ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BILÍNGUE PARA SURDOS: PROPOSTA
A PARTIR DA EDUCAÇÃO CTS**

DISSERTAÇÃO

PONTA GROSSA

2023

ALICE EULÁLIA DE OLIVEIRA LIMA

**ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BILÍNGUE PARA SURDOS: PROPOSTA
A PARTIR DA EDUCAÇÃO CTS**

**Teaching science in bilingual education for deaf individuals: A proposal based
on STS education**

Trabalho de conclusão de curso de Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Nome do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador(a): Prof. Dra. Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira

PONTA GROSSA

2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



ALICE EULALIA DE OLIVEIRA LIMA

**ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BILÍNGUE PARA SURDOS: PROPOSTA
A PARTIR DA EDUCAÇÃO CTS**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Ciência E Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ciência, Tecnologia E Ensino.

Data de aprovação: 03 de Julho de 2023

Dra. Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dra. Eloiza Aparecida Silva Avila De Matos, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dra. Elsa Midori Shimazaki, Doutorado - Universidade Estadual de Maringá (Uem)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 10/08/2023.

Dedico este trabalho ao meu Criador.
“Porque d’Ele, por Ele, e para Ele, são todas as
coisas. A Ele seja a glória para sempre. Amém.”
(Romanos 11:36)

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida. Meus pais, nordestinos destemidos, que nunca pouparam esforços para me conceder uma boa educação. Meus irmãos, por sempre me incentivar a ultrapassar os obstáculos. Meu marido, que me acompanhou de perto durante a produção deste trabalho e que, certamente, sem o apoio dele, não conseguiria enfrentar as dificuldades que surgiram no decorrer da trajetória e nem concluir esta etapa da minha vida.

Aos meus amigos que compreenderam o distanciamento neste período. Aos colegas de profissão, por motivar o meu desempenho profissional. A comunidade surda de Ponta Grossa, por ser a minha inspiração de pesquisa.

Por fim e não menos importante, agradeço a minha orientadora Profa. Dra. Rosemari Monteiro Castilho Foggiato Silveira, pelo aceite em me guiar, ensinar e, principalmente, por interceder por mim quando as circunstâncias não me eram favoráveis e tanto a minha carga mental quanto a física estavam esgotadas.

Enfim... à todos que cruzaram o meu caminho: obrigada!!!

Os cinco sentidos nos permitem aprender a lidar com o mundo e as pessoas. Porém, a falta de um deles não impede que se cresça, que se aprenda e evolua, que se sinta emoções, que se tenha coragem, força, vontade e sensibilidade para lidar com a vida. Como as rosas, que não ouvem os sons do universo, porém sentem a vibração emitida pela natureza, acontece a mesma coisa. Portanto... eu sou a rosa dos quatro sentidos.
(Sueli Ramalho)

RESUMO

Este estudo teve como objetivo apresentar uma proposta para o Ensino de Ciências com enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para alunos surdos, visando a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) de maneira acessível, por intermédio de uma didática visual gestual. Nesse sentido, o material produzido teve como intuito contribuir para que a comunidade não ouvinte inserida em uma sala de aula compreenda e reflita sobre o impacto que a Sustentabilidade produz em sua dimensão ecológica, social, econômica, cultural e espacial. Assim, o plano de aula será adaptado para o ensino em Língua Brasileira de Sinais (Libras) a partir de um material elaborado por Fabri e Silveira (2018). Desse modo, a explanação do tema visa propiciar a acessibilidade de um assunto que possui interferência direta na vida da pessoa surda. A escolha de desenvolver uma proposta bilíngue de ensino especializado para surdos ocorreu devido a esta metodologia de ensino ser propícia para atender esses alunos de forma diferenciada e igualitária, de acordo com a sua condição, seja ela física ou cognitiva. Diante disso, a abordagem metodológica é qualitativa de natureza interpretativa. Para a coleta de dados, foram utilizados os seguintes documentos: fotos, vídeos, materiais produzidos por outros professores bilíngues e os registros da pesquisadora, que irão se concretizar no formato de um livro digital (E-book) e em videoaulas. Consequentemente, os professores que têm acesso a esse conteúdo podem aproveitar essas estratégias metodológicas visuais elencadas, a fim de promover, para os alunos surdos, um conhecimento crítico e científico.

Palavras-chave: surdo; sustentabilidade; CTS; ensino de ciências; libras.

ABSTRACT

This study aims to present a proposal for Science Education with a focus on Science, Technology, and Society (STS) for deaf students, aiming for Scientific and Technological Literacy (STL) in an accessible way. The lesson plan will be adapted for teaching in Brazilian Sign Language (Libras) from material developed by FABRI and SILVEIRA (2018). The explanation of the theme aims to provide accessibility to a subject that has a direct impact on the life of the deaf individual, in which many times they are excluded from such information and are unaware of the events. The choice to develop a bilingual proposal for specialized teaching for the deaf was due to this teaching methodology being suitable for meeting these students in a differentiated and equal way, according to their physical or cognitive conditions. The methodological approach will be qualitative and interpretive in nature. For data collection, the following techniques will be used: photos, videos, materials produced by other bilingual teachers, and the researcher's records, which will be materialized in the format of a digital book (e-book) and video lessons. It is expected to contribute to the understanding and reflection of the impact of Sustainability on its ecological, social, economic, cultural, and spatial dimensions for the non-hearing community in a classroom. As a consequence of this, it is hoped that teachers who have access to this material can develop visual methodological strategies in order to promote critical and scientific knowledge to deaf students.

Keywords: deaf; sustainability; STS; science education; brazilian sign language.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Etapas da AC.....	56
Quadro 2 - Áreas de desenvolvimento de competências	61
Quadro 3 – Tópicos investigados	63
Quadro 4 – Proposta de avaliação	64
Quadro 5 – Procedimentos Metodológicos.....	64
Quadro 6 – Educação CTS.....	65
Quadro 7 – Interdisciplinaridade.....	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACT	Alfabetização Científica e Tecnológica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CI	Ciências
CMEIs	Centros Municipais de Educação Infantil
CTS	Ciência Tecnologia e Sociedade
CNE-CP	Conselho Nacional de Educação – Conselho Pleno
EF	Ensino Fundamental
FENEIS	Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
INES	Instituto Nacional de Educação de Surdos
L1	Primeira Língua
L2	Segunda Língua
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
LP	Língua Portuguesa
LS	Língua de Sinais
LSF	Língua de Sinais Francesa
MEC	Ministério da Educação
ONG	Organização Não Governamental
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PROLIBRAS	Proficiência em Língua Brasileira de Sinais
TILS	Tradutor e Intérprete de Língua de Sinais
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1	Os surdos e suas especificidades	18
2.2	Bilinguismo e a educação de surdos	19
2.3	O contexto dos surdos na história	22
2.4	Marcos da educação especial no Brasil	25
2.5	O ensino de Ciências	32
2.6	Ciências sob a ótica da BNCC.....	36
2.7	Ciência, tecnologia e Sociedade – CTS	38
2.8	Ensino de ciências a alunos surdos por meio da educação CTS	45
2.9	O tema “Sustentabilidade” flexibilizado para alunos surdos.....	48
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	52
3.1	Universo da pesquisa	52
3.2	Análise documental.....	53
3.3	Método de análise de dados da pesquisa	54
3.3.1	Pré-análise	56
3.3.2	Análise Categorical	59
3.3.3	Geração dos dados	61
3.3.4	Geração dos dados e análise dos dados.....	63
4	PRODUTO EDUCACIONAL	67
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
	REFERÊNCIAS.....	69

1 INTRODUÇÃO

O homem é um ser social e isso se reflete de forma latente nas ações da pesquisadora deste trabalho. Isso porque, desde a infância, ela sempre foi interessada em encontrar meios de encurtar o abismo comunicacional que existe entre os indivíduos na sociedade. Por isso, na introdução deste trabalho, é contextualizado seu histórico acadêmico e profissional, por meio de uma abordagem efetuada rumo ao tema de pesquisa.

Vale destacar que a primeira formação da autora no âmbito do ensino superior ocorreu no curso de Comunicação Social - Jornalismo, o que resultou na atuação por mais de 10 anos nessa área.

Durante o curso e a experiência profissional, foi notório que a linguagem estabeleceu a convivência entre os indivíduos que compõem uma comunidade. Por essa razão, despertou-se o interesse em matricular na faculdade de Letras Português. No entanto, por diversas vezes, situações do cotidiano instigaram-na a conhecer mais sobre a língua sinalizada, que ainda é pouco difundida nos cursos de licenciatura e, muitos menos, nos cursos de bacharelado - que foi a primeira escolha de graduação.

Foi então que veio a especialização no âmbito da comunicação com surdos. A partir disso, se deu a obtenção da proficiência em Tradução e Interpretação da Língua de Sinais Brasileira, mas só a técnica de intermediar uma comunicação não era o suficiente para dar voz aos surdos, visto que, nesse contexto, a contribuição poderia ser maior. À medida que houve um contato significativo com a comunidade surda, verificou-se que, por não terem um acesso ao conhecimento de forma eficaz, tais sujeitos são omitidos de muitas informações.

Nesse contexto, negligenciar esses episódios foi impossível. Buscou-se, então, capacitação com outra especialização para a área de ensino e, concomitantemente, a pesquisadora em questão atuou como mediadora nesse processo comunicacional entre surdos e ouvintes no ambiente educacional público e privado. Mais adiante, a vida profissional seguiu rumo à trajetória do ensino. Hoje, ela atua como docente em uma universidade pública, onde ministra a disciplina de Libras para acadêmicos que futuramente também serão professores.

Notou-se que, durante as aulas, por intermédio das abordagens dos conteúdos programados pela ementa, foi possível constatar o quanto o surdo ainda é estigmatizado. Como docente, portanto, há um grande desafio de quebrar o estereótipo negativo sobre o surdo, que foi incutido historicamente na sociedade. Entre esses desafios, pode ser situado o de contribuir para a difusão da cultura surda com todas as suas especificidades e apresentar que o surdo é capaz de ser integrado à alfabetização científica e tecnológica (ACT), isso se houver um professor com o ensino sistematizado, planejado e intencional, sendo este último elaborado por um profissional com conhecimento adequado para tal finalidade.

Além disso, considerando a pertinência do tema, é preciso destacar que os princípios da acessibilidade, da inclusão e da Sustentabilidade estão em evidência no mundo atual e são temas abordados neste trabalho. Outrossim, são vários projetos que buscam a implementação de ações que visam o desenvolvimento social. Desse modo, tem-se cada vez mais investido em planejamento estratégico, com a criação de programas educacionais que valorizam a diversidade entre as pessoas.

Mais do que uma obrigatoriedade legal, há também uma relação com a ética instrutiva, enquanto vetor de transformação social, pois esse olhar proposital para as diferenças resulta em evoluções na sociedade como um todo. Diante disso, no início do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Ponta Grossa, foram trazidos temas reflexivos, assim como também foram apresentados métodos com aulas práticas e participação ativa, que substituíram as aulas mecânicas, prática ainda muito utilizada no contexto atual. Isso despertou esta pesquisadora a pensar sobre a necessidade de se ensinar Ciências para o aluno surdo, sendo este um conteúdo tão pertinente no seu cotidiano, pois dele advém todo conhecimento da vida.

Sendo assim, é necessário refletir o porquê de possuir poucos materiais acessíveis ao aluno surdo, com uma abordagem de conceitos científicos. Isso porque o fato de esse conhecimento não estar sendo compartilhado de forma adequada ocasiona um prejuízo na construção do saber do indivíduo em questão. Ademais, a barreira linguística pode interferir no processo de aprendizagem da criança surda e, quando se refere a assuntos que não tenham relação direta com o ambiente em que ela vive, é possível que haja dificuldade em compreender assuntos técnicos. Entretanto, o fato de ignorar esses conteúdos, sem que ao menos sejam

tentadas estratégias nas quais sua diferença seja reconhecida, limitam pessoas com deficiência auditiva e sem possibilidades de expandir o conhecimento.

Todavia, a experiência profissional e o relacionamento social com a comunidade surda, a partir de pesquisas e de estudos, mostram que são poucos os trabalhos desenvolvidos para o ensino de Ciências voltados à aplicação com esse público. Assim, a problemática deste estudo é apresentar uma proposta com trabalhos que poderão ser aplicados por professores bilíngues para surdos no âmbito escolar.

A partir disso, por intermédio deste trabalho, busca-se a resposta da seguinte problemática:

Como promover a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) do aluno surdo de maneira acessível?

Na tentativa de responder a essa problemática, coloca-se como objetivo geral desse estudo *desenvolver uma proposta de Ensino de Ciências a partir da educação CTS que promova a acessibilidade bilíngue ao conteúdo, por intermédio da Libras, visando a ACT do aluno surdo.*

Para nortear o caminho a ser seguido neste estudo elencam-se como objetivos específicos:

- Identificar o material prévio desenvolvido sobre a temática escolhida com enfoque em CTS, visando a ACT e a promoção da acessibilidade em relação ao conteúdo por intermédio da Libras;
- Adequar em Libras um plano de aula interdisciplinar sobre o tema escolhido com enfoque em CTS para o ensino e a aprendizagem de alunos surdos;
- Organizar um E-book com sugestões de atividades e ações para professores bilíngues para surdos, além de videoaulas sinalizadas.
- Proporcionar ao sujeito surdo sinalizante, que enfrenta barreiras comunicacionais, a elaboração de atividades de Ciências adequadas em Libras, possibilitando-lhe o acesso a uma alfabetização científica e tecnológica para, assim, efetivar a acessibilidade, além de ampliar o alcance e a difusão do conhecimento científico.

Segundo dados do censo do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010) –, no Brasil existem cerca de 170 mil surdos e mais de 900 mil

peças com grande dificuldade de ouvir. No entanto, é importante reconhecer que os surdos não são pessoas que se resumem a uma deficiência auditiva. Entretanto, muitos desconhecem que são pessoas que possuem uma comunidade com língua e cultura própria.

Compreende-se, então, que uma pessoa esclarecida sobre sua identidade surda é capaz de conquistar independência, principalmente quando existe um instrumento – no caso em questão, um plano de aula acessível – que lhe possibilite ter sua língua respeitada, promovendo sua interação nas diferentes áreas das atividades humanas. Sendo assim, é necessário viabilizar uma metodologia com o enfoque no sujeito surdo como cidadão e formador de opinião. Nesse sentido, para Sá (2002, p. 48-49)

[...] surdo é aquele com o qual as pessoas não ouvem referem-se a si mesmo e a seus pares. Podemos definir uma pessoa surda como aquela que vivencia um déficit de audição que o impede de adquirir, de maneira natural, a língua oral/auditiva usada pela comunidade majoritária e que constrói sua identidade calcada principalmente nesta diferença, utilizando-se de estratégias cognitivas e de manifestações comportamentais e culturais diferentes da maioria das pessoas que ouvem.

Entre as singularidades dos surdos, existe a língua de sinais que, no caso do Brasil, é a Libras (Lei n. 10.436/2002) (BRASIL, 2002). Dessa forma, assim como as diversas línguas naturais, a Libras é composta por níveis linguísticos, como morfologia, sintaxe, fonologia e semântica. A diferença, então, está em sua modalidade de manifestação, que é visual espacial. Sendo assim, para se comunicar em Libras, não basta apenas decodificar, reconhecer sinais e organizá-los sintaticamente em uma estrutura linguística. Para uma comunicação efetiva, deve-se, também, levar em conta os aspectos semânticos, pragmáticos, contextuais e culturais das diferentes línguas envolvidas.

Diante do exposto, e conforme a Lei 13.146/2015, deve-se acabar com as barreiras nas comunicações e na informação, garantindo a “forma de interação dos cidadãos que abrange, entre outras opções, as línguas, inclusive a Língua Brasileira de Sinais (Libras) [...]” (BRASIL art. 3º, inciso V), bem como cabe ao Poder Público “[...] incentivar e avaliar [...] pesquisas voltadas para o desenvolvimento de novos métodos e técnicas pedagógicas, de materiais didáticos, de equipamentos e de recursos de tecnologia assistiva” (BRASIL, LEI 13.146/2015, art. 28, inciso VI).

Portanto, como produto final da pesquisa, este projeto pretende viabilizar um atendimento comunicacional, por meio de um material adaptado, com uma abordagem visual espacial, aspecto fundamental da cultura surda, no formato de Ebook (livro digital), o qual será disponibilizado gratuitamente, de fácil e rápido acesso, no que diz respeito às pessoas surdas inseridas em uma comunidade escolar bilíngue.

Por essa razão, as atividades serão interdisciplinares, e versarão sobre um tema destacado pela disciplina de Ciências Naturais, e também abordará conteúdos interdisciplinares, que poderão ser abordados nas seguintes áreas: Português, Matemática, Artes, Conhecimentos Sociais e Reflexões sobre CTS. Desse modo, a avaliação poderá ser feita de forma contínua e, como resultado, indica-se que sejam adotadas - mesmo que a longo prazo, posturas na escola, em casa e em toda sociedade relacionada, que direcionem tais sujeitos a interações construtivas, justas e ambientalmente saudáveis.

Diante do exposto, para a organização desta pesquisa, o trabalho será disposto da seguinte maneira: Na **Introdução**, será apresentado o percurso pessoal da carreira profissional que fez a pesquisadora chegar ao tema escolhido a ser abordado. Nessa etapa, também foi apresentada a problemática, objetivos geral e específicos, os conteúdos que serão tratados na dissertação e todo o processo investigativo relacionado ao assunto.

Em um segundo momento, será apresentado o **Referencial Teórico** desta pesquisa. A temática a ser tratada será sobre a concepção educacional dos surdos. Tratar-se-á, também, do conceito de educação bilíngue de modo geral, como também será mencionado o contexto da educação bilíngue específica para surdos e um breve histórico da educação especial. Nesse interim, dando mais embasamento a esses temas, serão apresentados documentos oficiais que garantem esse direito educacional.

No momento seguinte, explana-se acerca do conceito de CTS, considerando sua aplicabilidade para a importância do desenvolvimento da sociedade e a relevância do ensino. Então, ao final da referida seção, tratar-se-á da contribuição de CTS no ensino de Ciências, dando sequência sobre o que é Ciência, qual a sua importância enquanto disciplina e a abordagem de Ciência na BNCC para toda a educação básica. Também será pontuada a delimitação do ensino de Ciências no

que diz respeito ao Fundamental I, considerando o eixo que será abordado, assim como os conteúdos a serem trabalhados.

Desse modo, dar-se-á sequência ao terceiro momento, onde são apresentados os **Procedimentos Metodológicos**. Para tal finalidade, a referida seção será organizada pelos seguintes subitens: características, ambiente; participantes da pesquisa; escolha do tema; os dados (nesse, em específico, estão contidos os instrumentos de coleta de dados, a apresentação dos dados, a seleção dos dados, as categorias e as subcategorias de análise; a caracterização do produto, a apresentação dos resultados dos dados coletados e suas respectivas análises.

O quarto momento foi destinado para a exposição do **Produto Educacional**. Trata-se do E-book com sugestões de atividades e ações para professores bilíngues de surdos. Tal iniciativa não têm por objetivo descartar os métodos já utilizados pelos docentes bilíngues, mas apresentar novas estratégias para introduzir temas com conceitos científicos, utilizando ferramentas diferenciadas para contribuir, de forma positiva, na aprendizagem do aluno surdo. Para agregar ainda mais, serão disponibilizados links com videoaulas sinalizadas.

As **Considerações Finais** são apresentadas no quinto momento desta pesquisa. Trar-se-á a reflexão acerca dos conceitos abordados, almejando que estes possam contribuir para que mais pesquisas sejam desenvolvidas em prol do povo surdo, considerando as especificidades de seu aprendizado e sua compreensão científica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A ausência do som acarreta enormes dificuldades no ato de socialização de pessoas surdas com pessoas ouvintes, devido à barreira linguística que existe entre ambas. Nesse sentido, pode-se constatar que a linguagem é o sistema simbólico de todos os grupos humanos socialmente organizados, ou seja, ela é adquirida principalmente por meio da interação de membros de uma comunidade. O desenvolvimento e a capacidade do surdo se assemelham aos do ouvinte. Por isso, deve-se impulsioná-los para o futuro, ofertando-lhes melhores condições de vida e promovendo atividades que priorizem os aspectos social, linguístico e afetivo, além de produzir trabalhos com conteúdo cultural interessante.

2.1 Os surdos e suas especificidades

Audrei Gesser lamenta que “a concepção dos ouvintes é o surdo como incapaz de opinar e de tomar decisões sobre seus próprios assuntos” (GESSER, 2015, p.12). Assim, é preciso considerar que, a surdez transpõe o campo discursivo da patologia, da deficiência e suas variantes diagnosticadas pela medicina. Diante disso, cabe salientar que os estudos surdos começaram a estabelecer um lugar distinto no campo dos estudos das Ciências Sociais, da cultura, da educação e da Linguística, como um objeto novo a suscitar cada vez mais interesse por parte de militantes e investigadores.

Nesse viés, promover a acessibilidade significa, também, incluir a oferta do conhecimento científico de maneira acessível ao surdo, tornando-o um sujeito cada vez mais questionador sobre os fatos que ocorrem no seu cotidiano, crítico e, conseqüentemente, formador de opinião. Portanto, desenvolver a acessibilidade é possibilitar o fácil contato de informações, além de um manuseio descomplicado de qualquer instrumento. A Lei 10.098 define acessibilidade da seguinte forma:

Possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 2000, s. p.).

Outrossim, por ainda não termos uma sociedade fluente em língua de sinais, a principal acessibilidade que se pode fornecer a um surdo em um ambiente inclusivo é a presença de um profissional tradutor e intérprete da Língua de Sinais (TILS), ainda que sejam pouco difundidos os conhecimentos sobre o TILS. No Brasil, o TILS teve sua profissão regulamentada em 1º de setembro de 2010, por meio da Lei Federal 12.319. Apesar disso, para a comunidade surda, a existência desse profissional já conquistou um espaço para sua acessibilidade na sociedade.

Vale destacar que o intérprete é o profissional bilíngue que faz a mediação em um processo interativo que envolve determinadas intenções conversacionais e discursivas. Nessas interações, o intérprete tem a responsabilidade pela veracidade e pela fidelidade das informações, além de transmitir o conteúdo que, em uma geração tecnológica, não é possível se substituir o profissional humano por um avatar desenvolvido com inteligência artificial que não possui adequações gramaticais para ofertar uma tradução coerente.

Entretanto, antes da regulamentação do profissional TILSP, no Decreto nº 5.626/05 se reconhece a Libras, inserindo-a como disciplina no currículo dos cursos de formação de professores e de Fonoaudiologia. Além disso, também ressalta-se a importância de uma educação bilíngue para surdos, sendo a Libras a primeira língua de comunicação entre professores e alunos. A partir disso, compreende-se a necessidade de uma pedagogia específica para esse público.

Quadros (2004) menciona que é preciso reestruturar a política de educação de surdos, para garantir a utilização da língua de sinais, de modo a assegurar a especificidade de educação intercultural e bilíngue das comunidades surdas, respeitando a experiência visual e linguística do surdo no seu processo de aprendizagem, contribuindo para minimizar as desigualdades entre surdos e ouvintes.

2.2 Bilinguismo e a educação de surdos

Em 1953, o bilinguismo era definido como a prática de usar alternadamente duas línguas. No entanto, esse conceito deixa em aberto sobre a proficiência nas duas línguas para seu uso bilíngue, que precisa proporcionar a fluência na habilidade da escrita, da audição, da leitura ou fala em cada uma das línguas. De acordo com Moura (2019), “[...] o falante bilíngue como mais que a soma de

monolíngues, uma vez que o sujeito bilíngue desenvolve um comportamento linguístico único e específico [...]” (MOURA, 2019, p. 40).

Butler e Hakuta (2008) elencam quatro dimensões gerais sobre o perfil de uma pessoa bilíngue: dimensão linguística, dimensão desenvolvimental, dimensão cognitivo-linguística e dimensão social. Por isso, bilinguismo não é apenas o uso de duas línguas. Remete-se, então, à esfera política, econômica, individual, social, à valorização, à aceitação e à experiência de cada uma das línguas envolvidas.

Quanto a educação bilíngue, Baker e Jones (1998) dividem-na em categorias de Análise, para compreender a evolução do bilinguismo na escola, organizada com base nos objetivos de cada programa. Moura (2019), esclarece que os termos fortes ou fracos aos quais Baker e Jones (1998) se referem não têm relação com juízo de valor, mas por especificar o modelo e o objetivo final que pretendem com os atendidos.

Sendo assim, os modelos fracos “[...] têm em comum uma visão compensatória do ensino da língua, no qual a criança deve mudar da língua que fala em casa para a língua da escola e da sociedade onde a escola se insere.” (MOURA, 2019, p. 48-49). Nessa circunstância, Moura apresenta que há um grande risco de levar a crise de identidade cultural e a baixa auto-estima dos alunos. Afinal, isto se relaciona com um menosprezo da língua e da comunidade linguística, da qual o aluno faz parte.

Enquanto isso, “[...] as formas fortes de bilinguismo objetivam formar para bilingüismo e biletamento, em uma visão de multiculturalismo e diversidade de língua” (MOURA, 2019, p.48). Nesses modelos bilíngues, classificados como fortes, existe a manutenção do uso e o desenvolvimento da competência em ambas as línguas a longo prazo. Assim, reconhece-se o *status* social das línguas envolvidas e no processo educacional “[...] ambas as línguas são utilizadas como meio de instrução, e a duração dos programas é estendida por vários anos escolares no intuito de promover bilingüismo e biletamento” (MOURA, 2019: 50).

Segundo Ferreira (1995), a Libras, como toda língua de sinais, é uma língua de modalidade gestual visual porque utiliza, como canal ou meio de comunicação, movimentos gestuais e expressões faciais que são percebidos pela visão. Já a Língua Portuguesa se enquadra como uma língua de modalidade oral auditiva por

utilizar, como canal ou meio de comunicação, sons articulados que são percebidos pelos ouvidos.

As diferenças não estão somente na utilização de canais diferentes, estão também nas estruturas gramaticais de cada língua. Assim, Ferreira (1995) enfatiza que a Libras tem estrutura gramatical própria, que não se compara ao da Língua Portuguesa, no caso do Brasil:

A LIBRAS é dotada de uma gramática constituída a partir de elementos constitutivos das palavras ou itens lexicais e de um léxico (o conjunto das palavras da língua) que se estruturam a partir de mecanismos morfológicos, sintáticos e semânticos que apresentam especificidade, mas seguem também princípios básicos gerais. Estes são usados na geração de estruturas linguísticas de forma produtiva, possibilitando a produção de um número infinito de construções a partir de um número finito de regras. É dotada também de componentes pragmáticos convencionais, codificados no léxico e nas estruturas da LIBRAS e de princípios pragmáticos que permitem a geração de implícitos sentidos metafóricos, ironias e outros significados não literais. Estes princípios regem também o uso adequado das estruturas linguísticas da LIBRAS, isto é, permitem aos seus usuários usar estruturas nos diferentes contextos que se lhes apresentam de forma a corresponder às diversas funções linguísticas que emergem da interação do dia-a-dia e dos outros tipos de uso da língua (FERREIRA, 1995, p. 28).

Diante da afirmação de Ferreira (1995), compreende-se que a Libras é uma comunicação prioritária, ou seja, como L1, contribui significativamente no desenvolvimento linguístico dos surdos. Tal instância abrange tanto o contexto escolar, familiar, social, profissional e em todos os âmbitos que o surdo possa estar e que tenha espaço para se manifestar.

Quanto a definição legal de escolas ou classes de educação bilíngue, o § 1º, art. 22, do Decreto 5626/2005 relata que “[s]ão denominadas escolas ou classes de educação bilíngüe aquelas em que a Libras e a modalidade escrita da Língua Portuguesa sejam línguas de instrução utilizadas no desenvolvimento de todo o processo educativo (BRASIL, 2005, p. 85).

Mais uma vez, a especificidade do ensino e da aprendizagem envolvendo surdos apresenta-se amparada pela lei. Isso porque o ambiente bilíngue e bicultural desenvolve atividades didáticas em Libras e na modalidade escrita da Língua Portuguesa. Assim, a instituição transita a comunicação tendo a língua de sinais identificada como L1, ou seja, Libras. Então, a Língua Portuguesa, identificada como L2, vem representada em segundo lugar, na sua modalidade escrita.

Por essa razão, é importante que seja discutido sobre o perfil do profissional que irá trabalhar nessa comunidade escolar. Assim, deve-se discutir, também, a concepção de como o ensino bilíngue demanda de professores bilíngues - detentores não apenas da fluência linguística nas duas modalidades, mas também de conhecimento amplo dos fatores culturais, sociais, políticos, familiares e demais questões, que envolvem o processo de aprendizagem.

2.3 O contexto dos surdos na história

A discriminação e a confusão que há no entorno da nomenclatura “educação especial e inclusiva”, nos faz iniciar este tópico com uma breve explanação histórica do cenário de alunos do público alvo da educação especial. Entende-se, portanto, que é de suma importância remeter este fato, devido a contextualização de pesquisadores e de professores inseridos em uma comunidade escolar plural.

Para que esse profissional educador exerça sua função de forma coerente com a necessidade do aluno surdo, é preciso que ele compreenda o panorama que fez com que esse estudante a rompesse todas as barreiras de sua limitação condicional, para buscar obter mais conhecimento por intermédio de uma organização educacional.

Segundo Correia (1997), há registros, na Idade Antiga, de que os nascidos com deficiência em países como Roma e Grécia eram excluídos, na China eram abandonados à própria sorte, jogados de penhascos, deixados à deriva no mar. Santo Agostinho acreditava que era uma maldição, devido a um pecado cometido pelos progenitores. Além disso, os egípcios, por exemplo, matavam os deficientes, mantinham em sarcófagos e acreditavam que se purificaria a alma e retornaria novamente à vida com inteligência e beleza.

A perseguição continuou na Idade Média, quando associavam os deficientes com intervenções espirituais malignas. Além de serem excluídos, também eram sacrificados. Correia (1997) prossegue a cronologia, pontuando que, com o passar do tempo, no fim da Idade Média, foi havendo o despertar de uma aceitação social de pessoas consideradas “defeituosas”, mas, ainda assim, foi um período, no geral, que marcou porque estes sofriam ameaças.

No mundo ocidental, em meados do século XVI, relata-se que o padrão que era considerado anormal deixa de sofrer interferência religiosa e se torna fonte de

pesquisa da medicina. Nos séculos posteriores, as pessoas com deficiência foram institucionalizadas através da sua segregação e passam a ter proteção em espaços residenciais. Entretanto, foi a partir do século XX que oficialmente surgiram as classes especiais, dentro das escolas, pois a perspectiva religiosa abriu espaço para um panorama onde a razão passou a analisar pessoas com deficiência sob a óptica científica e médica.

Ferreira (1994) aponta que o pai da educação especial foi Jean Marc Itard (1774-1838), pois ele conseguiu sistematizar um método para ensinar pessoas com deficiência, cuja fonte de estudo foi um menino de 12 anos, que possuía deficiência mental profunda e era criado por lobos na floresta. Sendo assim, Itard desenvolveu técnicas de educar e, inclusive, domar um indivíduo considerado selvagem.

[...] o menino, conhecido pelo nome de selvagem do Aveyron, é dotado do livre exercício de todos os seus sentidos; que dá provas contínuas de atenção, de reminiscência, de memória; que pode comparar, discernir e julgar, aplicar enfim todas as faculdades de seu entendimento a objetos relativos à sua instrução [...] se concluirá daí que sua educação é possível, se é que já não está garantida por esses primeiros sucessos. (ITARD, 1801/2000, p. 174, grifo do autor)

Por muitos anos, a atenção fornecida às pessoas com deficiência era de cunho assistencial e não havia um despertar do poder público para instigar a cognição desses cidadãos. As pessoas com deficiência viviam à margem da sociedade. Por esta razão, Correia (1997) descreve que, na Idade Média, a filantropia foi instituída e então por um longo período houve prejuízo no aprendizado dos alunos da educação especial.

Em todo tempo, havia dois embates para a efetivação do atendimento educacional especial. Assim, a vertente “médico-pedagógica” avaliava mais a questão patológica do paciente, onde o médico fazia um diagnóstico inclusive com determinações das práticas escolares, enquanto a vertente psicopedagógica, enfatizava os princípios psicológicos, como descreve Jannuzi (1992).

Independentemente das suas limitações físicas ou cognitivas, foi compreendido que todas as crianças deveriam ter acesso à educação, conforme vai ser abordado mais adiante. Por essa razão, a criação da educação especial e da educação inclusiva, apresentando diferenças nesses dois meios de ensino, fez com que historicamente fossem possíveis de ser utilizados de forma ambígua ou não.

Desse modo, os estudantes podem optar por estar inseridos em um ambiente inclusivo e serem também assistidos no contra turno, por escola especializada.

Diante disso, a definição de educação inclusiva é de um sistema educacional híbrido. Ou seja, refere-se às crianças com algum tipo de condição especial, que podem ser matriculadas em uma escola regular, contanto que haja acesso ao currículo para que possam frequentar esse ambiente. Assim, o rendimento escolar dessa criança não deve ser comprometido. Os professores precisam ser capacitados, a fim de que possam lidar com esses alunos, que necessitam de uma didática exclusiva, de forma que a acessibilidade esteja presente no currículo.

Enquanto isso, a educação especial é formalizada em um ambiente responsável por atender esses alunos de forma diferenciada. A sua estrutura, seja ela física ou educacional, é preparada para atender com exclusividade tais alunos, que carecem de um atendimento igualitário, onde se identificam com seus pares e de acordo com a sua condição, sejam elas físicas ou cognitivas. A Constituição Federal, no inciso III do art. 208, prevê o direito das pessoas do público alvo da educação especial de receberem atendimento, preferencialmente na rede regular de ensino.

No entanto, com a mudança na LDB, a partir da Lei 14.191 de 2021, foi inserido o ensino bilíngue para as pessoas surdas nas escolas, por reconhecer que esta linha educativa é a ideal para o desenvolvimento dessa comunidade. Por esta razão que se fez com que a escolha da metodologia bilíngue para surdos seja a aplicada nesse projeto de ensino de ciências para alunos surdos com enfoque CTS, onde a modalidade estabelece a Libras como a primeira língua e o português escrito como a segunda.

Quando se refere à deficiência auditiva, é importante refletir sobre o impacto da Libras na vida das pessoas surdas. Goldfeld (2002) registra que a educação dos surdos é marcada por três concepções metodológicas: Oralismo, Comunicação Total e Bilinguismo. O oralismo proibia a utilização de sinais, gestos, alfabeto manual. Era permitido apenas o uso da fala. Nesse sentido, o período da comunicação total consistiu em utilizar todos os meios que viabilizavam a comunicação, como a língua falada, gestural, mímica, sinais, sistemas artificiais, entre outros.

A terceira filosofia é a bilíngue. Nela, o ensino é realizado por duas línguas: a primeira é a língua de sinais, que é considerada a língua natural dos surdos e, como segunda língua, a língua oficial de seu país. Em posse da língua, verifica-se o

fortalecimento da identidade surda, preservação e valorização da cultura surda. O Decreto nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005, que regulamenta a lei da língua de sinais brasileira, dispõe até os dias atuais o método educacional bilíngue para surdos.

Sendo assim, há a necessidade de desenvolver um material que explore as características de uma estrutura linguística de modalidade espaço-visual. Mas é importante ressaltar, também, que toda essa conquista da comunidade surda em prol do reconhecimento da sua língua e da identificação da melhor metodologia de ensino para o surdo, o que fez com que tal cenário passasse por diversas fases até que pudesse se consagrar na educação especial.

2.4 Marcos da educação especial no Brasil

Mazzotta (2000) relembra que, desde a Constituição de 1824, havia a proposta do ensino primário universal e gratuito a todos. Porém, mesmo estando previsto no documento oficial brasileiro, não houve um olhar flexibilizado para o público da educação especial. Some-se a isso o fato de que, em se tratando do acesso à educação para pessoas com algum tipo de deficiência, o atendimento público era ainda mais escasso.

O marco da educação especial no Brasil tem seu pioneirismo na fundação de duas instituições. São elas: o “Instituto dos Meninos Cegos”, em 1854, e o “Instituto dos Surdos-Mudos”, em 1857, ambas na cidade do Rio de Janeiro e administradas pelo Governo Imperial. Há de se considerar que foi uma conquista exponencial para o atendimento das pessoas com deficiência, ainda que não deixasse de “[...] se constituir em uma medida precária em termos nacionais, pois em 1872, com uma população de 15.848 cegos e 11.595 surdos, no país eram atendidos apenas 35 cegos e 17 surdos” (MAZZOTTA, 2011, p. 29). Ambas as instituições ainda estão em funcionamento; no entanto, foram nomeadas como “Instituto Benjamin Constant” e “Instituto Nacional de Educação dos Surdos”.

O mesmo autor estrutura em dois períodos o desenvolvimento da Educação Especial no Brasil. A começar por 1854 a 1956, que tiveram, como característica, ações particulares e oficiais isoladas e, como já citado, a criação do Instituto de Meninos Cegos, do Instituto Nacional dos Surdos e, depois, em 1874, do Hospital Estadual de Salvador, na Bahia, instituições estas que garantiram certo atendimento

para pessoas com deficiências. Mazzotta (2011) compartilha que, até 1950, somavam-se 40 instituições de ensino regular que eram mantidas pelo poder público. Sendo um federal e os outros, estaduais. Esses poucos estabelecimentos atendiam alunos com deficiência intelectual.

A lista também compreende mais outros 14 espaços de ensino regular – sendo um federal, nove estaduais e quatro particulares – que atendiam alunos com diferentes tipos de deficiências, mas foi a partir da década de 1950 que Mazzotta (2011) relata sobre a rápida expansão de atendimento gratuito das classes e escolas especiais no Brasil, como também das escolas especiais comunitárias privadas e sem fins lucrativos. Um exemplo disso foi a criação, em 1945, da Sociedade Pestalozzi do Brasil, que foi criada em 1945, mas que, só em 1967, fundou 16 instituições por todo o Brasil.

Esse mesmo número de estabelecimentos também foi conquistado pela Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (Apae), em 1962, apesar de ter sido criada em 1954. Por essa razão, esse período se destaca pelo crescente atendimento das pessoas com deficiência pelas instituições filantrópicas sem fins lucrativos. Dessa maneira, diminuía a responsabilidade do governo de oferecer o mesmo atendimento nas escolas públicas.

Fazendo uma análise do contexto político dessa época, a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), que foi oficializada como a Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, determinava a educação como um direito de todos, sendo dever do Estado, por intermédio do Ministério da Educação e Deporto a formulação, avaliação o comprimento da legislação educacional (BRASIL, 1961).

Nessa mesma Lei, há um título específico em relação às pessoas com deficiências, intitulado “Da Educação dos Excepcionais”, conforme descrito:

Art. 88. A educação de excepcionais, deve, no que for possível, enquadrarse no sistema geral de educação, a fim de integrá-los na comunidade. Art. 89. Toda iniciativa privada considerada eficiente pelos conselhos estaduais de educação, e relativa à educação de excepcionais, receberá dos poderes públicos tratamento especial mediante bolsas de estudo, empréstimos e subvenções (BRASIL, 1961, p. 16).

Albres (2005) menciona que esses estabelecimentos também passaram a acolher surdos, com o intuito de amenizar a escassez de atendimento.

A segunda etapa, destacada por Mazzotta (2011), compreende de 1957 até 1993, quando, em 1994, criou-se a Política Nacional da Educação Especial. Nesse sentido, a educação dos surdos está marcada por três filosofias: Oralismo, Comunicação Total e Bilinguismo. O oralismo defendia o uso único e exclusivo da fala, sendo proibida a utilização de sinais e do alfabeto manual. Além disso, tal cenário pode ser dividido em três fases principais, de acordo com as metodologias utilizadas. Sendo assim, existe um primeiro período (1823-1905), onde se utilizavam metodologias gestuais com suporte na escrita; um segundo período (1906-1991), onde as metodologias oralistas, como os métodos Verbotonal, Natural e Maternoreflexivo, eram as eleitas. Por último, refere-se, ainda, à existência de um terceiro período (a partir de 1992), no qual se implementou e se desenvolveu a educação bilingue para alunos surdos.

Historicamente houve, também, o surgimento de iniciativas oficiais de abrangência nacional. Foi em 1973, por exemplo, que finalmente criou-se o Centro Nacional de Educação Especial (Cenesp), que tinha como objetivo promover a expansão e melhoria do atendimento à pessoa com deficiência.

A partir de então, o Estado implantou órgãos voltados às pessoas com deficiência e promoveu campanhas para sensibilizar a sociedade. Em 1957, o governo criou a primeira “Campanha para a Educação do Surdo Brasileiro”, instituída pelo Decreto nº 42.728, de 3 de dezembro de 1957:

Art. 2º Caberá à Campanha promover, por todos os meios a seu alcance, as medidas necessárias à educação e assistência no mais amplo sentido, aos deficientes da audição e da fala, em todo o Território Nacional, tendo por finalidades precípuas.

a) organizar, financiar e executar planos de proteção e ajuda aos deficientes da audição e da fala;

b) promover iniciativas assistenciais, artísticas, técnicas e científicas atinentes à educação e reeducação dos deficientes da audição e da fala, tendo sempre como objetivo o seu soerguimento moral, cívico e social;

Art. 3º para a consecução dos objetivos previsto no artigo anterior, a Campanha deverá:

a) auxiliar a organização de congressos, conferências e seminários, festivais e exposições referentes aos deficientes da audição e da fala;

b) auxiliar a construção, reconstrução e conservação de estabelecimentos de ensino;

c) financiar bolsas de estudos, inclusive transporte de bolsistas, no país e no estrangeiro para fins de aperfeiçoar e formar pessoas especializado na pedagogia emendativa;

d) manter um serviço de intercâmbio com instituições nacionais e estrangeiras ligadas ao problema dos deficientes da audição e da fala;

e) cooperar com os órgãos federais, estaduais, municipais e particulares de caráter cultural relacionados com a educação dos deficientes da audição e da fala;

f) custear o pagamento de professôres e de pessoal técnico, em caráter permanente ou temporário, nas unidades de Federação, com igual objetivo.

Art. 4º Dirigirá a Campanha o Diretor do Instituto Nacional de Educação de Surdos, que terá uma Assessoria, cujos componentes serão pelo mesmo Diretor designados.

Art. 5º Haverá um fundo especial para custeio das atividades da Campanha, e que será constituído de:

- a) doações e contribuições que forem previstas nos Orçamentos da União, dos Estados, dos Municípios e de entidades paraestatais e sociedades de economia mista, para os fins objetivados neste Decreto;
- b) contribuições de entidades públicas e privadas;
- c) donativos, contribuições e legados de particulares;
- d) renda eventual do patrimônio da Campanha;
- e) renda eventual de serviços da Campanha;
- f) dotações orçamentárias referentes a serviços educativos e culturais.

Art. 6º A Campanha poderá firmar convênios com entidades públicas e privadas para a consecução de seus desígnios.

Art. 7º O Ministério da Educação e Cultura baixará as instruções necessárias à organização e execução da Campanha (BRASIL, 1957, p. 01).

Com isso, disseminou-se a necessidade de educação e de assistência aos surdos em todo o Brasil. Foi também nesse período que se levantaram discussões sobre reforma universitária e acerca do aumento do número de classes especiais, com uma estratégia de tentar adequar o aluno com deficiência a se integrar em uma classe comum. Nesse contexto, havia um esforço para padronizá-los e supostamente enquadrá-los a uma suposta normalidade.

A LDB foi alterada pela Lei 5692/71 (BRASIL, 1971) mas manteve a oferta de atendimento adequado aos alunos com deficiência. Essa lei propôs diretrizes para o ensino de 1º e 2º graus. Nela, se previa o tratamento especial aos alunos que apresentassem deficiências física ou intelectual e os superdotados. Assim, a educação especial foi incluída no currículo de profissionalização, que foi o maior destaque da referida legislação. Então, houve a oferta de cursos manuais, com o argumento de inserir tais sujeitos na sociedade, minimizando sua solidão e garantindo parte de sua subsistência

No ano de 1988, a Constituição Federal (CF/88) foi promulgada e o art. 208 estabelece a inclusão de pessoas com deficiência na rede regular de ensino enquanto preceito constitucional, assegurado a todos o direito à educação e garantindo o atendimento educacional especializado (AEE) às pessoas com deficiência que são atendidas preferencialmente no ensino regular.

Com a reestruturação do MEC, em 1990, a Sespe foi extinta. Já em 1992, houve a reorganização dos ministérios e criou-se a Secretaria de Educação Especial e do Desporto. No ano de 1996, entrou em vigor a nova Lei de Diretrizes e Bases da

Educação Nacional - Lei nº 9394/96 que, além de trazer um capítulo acerca da Educação Especial, ampliou a oferta da educação especial, começando pela faixa etária de zero a seis anos. Em seu art. 58, a LDBEN/96 prevê que a educação especial deve ser oferecida preferencialmente na rede regular de ensino como já previsto na CF/88 e, se necessário, deve contar com serviços de apoio especializado.

As Diretrizes Curriculares para a Educação Especial, regulamentadas pela Resolução do CNE/CEB nº 2/2001 (BRASIL, 2001a), vieram na sequência, para definir políticas de educação inclusiva e propostas para seu funcionamento:

Art. 17. Em consonância com os princípios da educação inclusiva, as escolas das redes regulares de educação profissional, públicas e privadas, devem atender alunos que apresentem necessidades educacionais especiais, mediante a promoção das condições de acessibilidade, a capacitação de recursos humanos, a flexibilização e adaptação do currículo e o encaminhamento para o trabalho, contando, para tal, com a colaboração do setor responsável pela educação especial do respectivo sistema de ensino (BRASIL, 2001a, s. p.).

Outro destaque na educação especial foi a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994). Esse documento defende a educação para todos, sem barreiras. Também pode ser mencionada a importância da Convenção da Guatemala, que exclui qualquer tipo de tratamento desigual com base na deficiência (BRASIL, 2001b).

Ainda no Brasil, em 2007, foi elaborada a nova Política Nacional de Educação Especial, na perspectiva da educação inclusiva (BRASIL, 2008a), que prevê o atendimento especial da seguinte maneira:

[...] passa a integrar a proposta pedagógica da escola regular, promovendo o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos com deficiência, transtornos globais de desenvolvimento e altas habilidades/superdotação. Nestes casos e outros, que implicam em transtornos funcionais específicos, a Educação Especial atua de forma articulada com o ensino comum, orientando para o atendimento às necessidades educacionais especiais desses alunos. A Educação Especial direciona suas ações para o atendimento às especificidades desses alunos no processo educacional e, no âmbito de uma atuação mais ampla na escola, orienta a organização de redes de apoio, a formação continuada, a identificação de recursos, serviços e o desenvolvimento de práticas colaborativas (BRASIL, 2008a, p.15).

Nesse mesmo texto, apresenta-se a importância da Libras (BRASIL, 2008a, p.15) na seguinte forma:

O atendimento educacional especializado é realizado mediante a atuação de profissionais com conhecimentos específicos no ensino da Língua Brasileira de Sinais, da Língua Portuguesa na modalidade escrita como segunda língua, do sistema Braille, do Soroban, da orientação e mobilidade, das atividades de vida autônoma, da comunicação alternativa, do desenvolvimento dos processos mentais superiores, dos programas de enriquecimento curricular, da adequação e produção de materiais didáticos e pedagógicos, da utilização de recursos ópticos e não ópticos, da Tecnologia Assistiva e outros (BRASIL, 2008a, p. 15).

A orientação da Política Nacional de Educação Especial, na perspectiva da educação inclusiva (BRASIL, 2008a), é de que “[...] as atividades desenvolvidas no atendimento educacional especializado diferenciam-se daquelas realizadas na sala de aula comum, não sendo substitutivas à escolarização” (BRASIL, 2008a, p. 15).

Posteriormente, o Decreto nº 5626/2005 definiu estratégias para a construção da educação bilíngue nos sistemas de ensino e, em 8 de dezembro de 2011, formalizou-se a Nota Técnica nº 62 (NT 62) em que, no seu item 6, o MEC reforça:

6. A organização da educação bilíngue nas escolas da rede pública de ensino

Ao caracterizar-se em compêndio dos principais aspectos legais, que regulam a educação das pessoas com deficiência no Brasil, o Decreto nº 7.611/2011 considera as disposições constantes do Decreto nº 5.626/2005, que institui a educação bilíngue e define estratégias para sua construção nos sistemas de ensino.

Com a finalidade de cumprir o estabelecido nesse Decreto, o MEC orienta e monitora a inserção progressiva da disciplina de LIBRAS nos cursos de formação de professores e de fonoaudiólogos, das instituições públicas e privadas de educação superior. Também foram criados os cursos de Letras/LIBRAS, visando a formação inicial de professores e tradutores/intérpretes da LIBRAS; o curso de Pedagogia com ênfase na educação bilíngue; o Exame Nacional para Certificação de Proficiência no Uso e no Ensino da Libras e para Certificação de Proficiência na Tradução e Interpretação da Libras/Português/Libras – PROLIBRAS. Nesse sentido, as ações desenvolvidas pela educação especial vêm constituindo as condições para a implementação de projetos pedagógicos nas escolas, que atendam a política de inclusão escolar, assegurando a oferta da educação bilíngue aos estudantes surdos, bem como a oferta do atendimento educacional especializado e demais recursos de acessibilidade necessários para sua efetiva educação (BRASIL, 2011b, s. p.).

Inclusive, o Decreto nº 5626/2005 reafirma o direito de os alunos surdos se comunicarem em Libras ou em Língua Portuguesa:

Art. 14. As instituições federais de ensino devem garantir, obrigatoriamente, às pessoas surdas acesso à comunicação, à informação e à educação nos processos seletivos, nas atividades e nos conteúdos curriculares desenvolvidos em todos os níveis, etapas e modalidades de educação, desde a educação infantil até à superior.

§ 1º Para garantir o atendimento educacional especializado e o acesso previsto no caput, as instituições federais de ensino devem: [...] II - ofertar, obrigatoriamente, desde a educação infantil, o ensino da Libras e também da Língua Portuguesa, como segunda língua para alunos surdos; [...] (BRASIL, 2005, s. p.).

No mesmo Decreto nº 5626/2005, art. 14, § 1º, III, se apresentam modalidades de atendimento por meio do AEE, através de profissionais: a) professor de Libras ou instrutor de Libras; b) tradutor e intérprete de Libras - Língua Portuguesa; c) professor para o ensino de PPE-L2 para pessoas surdas; e d) professor regente de classe com conhecimento acerca da singularidade linguística manifestada pelos alunos surdos.

A falha nesse tipo de proposta mostra que os profissionais bilíngues só atenderiam ao aluno no contraturno por ser um apoio educacional complementar. Lacerda (2011) critica tal procedimento, visto que, embora os serviços estejam à disposição do aluno, o mesmo somente poderá utilizá-lo após o seu período regular de aula.

Considerando e valorizando a competência linguística em Libras nesse processo com um atendimento de qualidade na classe comum, em 03 de agosto de 2021 foi sancionada a Lei 14.191, que insere a Educação Bilíngue de Surdos, como previsto na Lei Brasileira de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB - Lei 9.394, de 1996) numa modalidade de ensino independente, antes incluída como parte da educação especial.

Por intermédio dessa Lei, a educação bilíngue foi aplicada em escolas bilíngues de surdos, em classes bilíngues de surdos, em escolas comuns ou em polos de educação bilíngue de surdos. Diante disso, pressupõe-se que a nova modalidade de ensino tem início na educação infantil e se estende ao longo da vida de educandos surdos, surdocegos, com deficiência auditiva sinalizantes, surdos com altas habilidades ou superdotação ou com deficiências.

Em contrapartida, na mesma Lei 9.394/96, prevê-se que as escolas regulares também devem oferecer materiais didáticos, e também serviço de apoio educacional especializado para atender às especificidades linguísticas dos estudantes surdos, por intermédio da contratação de professores bilíngues com

formação e especialização adequadas. Serão desenvolvidos, portanto, programas integrados de ensino e de pesquisa, com apoio técnico e financeiro, contando com a participação das comunidades surdas, de instituições de ensino superior e de entidades representativas dos surdos.

Fato é que tais abordagens didáticas possuem atenção voltada às características de percepção visual dos alunos surdos. Nesse sentido, as atividades devem envolvê-los de tal forma que o conhecimento seja adquirido efetivamente. É, portanto, no cenário das aulas de Ciências - que têm por objetivo abordar fenômenos da natureza que interferem no cotidiano da sociedade - que os conteúdos podem ser explorados visualmente, de maneira que estimulem o aprendizado do aluno surdo, conforme já identificado no decorrer dos anos.

2.5 O ensino de Ciências

Os objetivos centrais do Ensino de Ciências (EC) sofrem alterações constantes. Assim, o EC tem se modificado na sua forma de inclusão nos currículos escolares e é inevitável não fazer comparação sobre como ele evoluiu ao longo dos anos. Entretanto, o fator importante e que deve ser destacado nessa disciplina é que, em um contexto educacional, sua finalidade vai muito além de transmitir conhecimento.

Por intermédio dos conceitos adquiridos pelo compartilhamento dos conteúdos abordados em Ciências, viabiliza-se um processo de formação de cidadãos éticos, conscientes e com criticidade suficiente para interpretar tudo que ocorre ao seu redor, considerando-se as interferências positivas e negativas que isso pode lhe acarretar. Reforça-se, então, como é preciso fazer com que essa informação esteja ao alcance de toda humanidade.

A seriedade em que deve ser tratado tal assunto permeia também os prejuízos que podem ocorrer, caso exista uma concepção ingênua ou até mesmo a difusão de conceitos científicos falsos. Dessa forma, eles precisam estar acessíveis na comunidade escolar, levantando questionamentos, investigações, explicações e, por fim, a apreensão desse conhecimento.

Hodson (1998) destaca o ensino de Ciência da seguinte maneira:

1. Conhecimento e compreensão dos conceitos científicos acerca dos seres vivos e ambiente, dos materiais e suas propriedades e processos físicos (eletricidade, magnetismo, som, luz, forças e Terra e espaço).
2. Capacidades e conhecimentos de procedimentos relacionados com a investigação científica. Capacidades aquisitivas (observar, pesquisar, investigar); organizacionais (registrar, ordenar, agrupar, classificar); criativas (planejar, prever, inventar); manipulativas (medir, pesar, utilizar instrumentos - lupa, balanças, imãs, fita métrica); comunicacionais (questionar, descrever, relatar, discutir, escrever, responder, explicar).
3. Atitudes científicas e qualidades pessoais que facilitam a aprendizagem e contribuem para o desenvolvimento da cidadania. A curiosidade, a flexibilidade do pensamento, o respeito pela evidência, a perseverança, a cooperação, a predisposição para fazer perguntas, a reflexão crítica que permite reconhecer os erros e aprender com eles.
4. Ideias acerca da ciência e dos cientistas. Compreender a natureza e os processos da ciência, a sua história e evolução e as interações entre ciência, tecnologia e sociedade (HODSON, 1998, p. 3).

Corroborando com esse mesmo objetivo sobre o ensino de Ciências, a BNCC prevê que se deve instigar os educandos desde os anos iniciais a ter experiências no âmbito científico.

Essa intencionalidade consiste na organização e proposição, pelo educador, de experiências que permitam às crianças conhecer a si e ao outro e de conhecer e compreender as relações com a natureza, com a cultura e com a produção científica, que se traduzem nas práticas de cuidados pessoais (alimentar-se, vestir-se, higienizar-se), nas brincadeiras, nas experimentações com materiais variados, na aproximação com a literatura e no encontro com as pessoas (BRASIL, 2018, p. 36).

Essa afirmativa escancara que é preciso desenvolver novas metodologias que façam com que os estudantes consigam relacionar os conteúdos ministrados com a realidade do seu cotidiano. Ademais, para se chegar a esse ponto, o EC passou por diversas fases, para chegar até a didática utilizada nos dias atuais de aprendizagem significativa.

Vale ressaltar que, em 1950, o ensino ocorria de maneira mecanicista e isso não permitia uma análise sobre as múltiplas relações com os temas dispostos aos aprendizes, nem dispunha-se de métodos com aulas práticas e de participação ativa. Nas duas décadas seguintes, nos anos de 1960 e 1970, o Estado mantinha o controle de toda produção científica e tecnológica, predominando uma educação formal.

No entanto, esse modelo de atividades acarretaria em problemas sociais e ambientais, tais como acúmulos de resíduos tóxicos, acidentes nucleares,

envenenamentos farmacêuticos, derramamentos de petróleo, entre outros. Foi nesse momento que houve a necessidade de uma revisão das políticas científicas e tecnológicas, considerando suas relações com a sociedade, como já constatado por Medina e Sanmartín (1992), González *et al.* (1996), e que, até hoje, repercutem no mundo.

Assim, partir dos anos 1980 e 1990, o Estado passou a diminuir suas funções reguladoras. Além disso, a globalização também interferiu na economia e isso promoveu a legitimação da pesquisa, o desenvolvimento de novas tecnologias e os avanços de inovação industrial, seguindo os princípios neoliberais.

Então, foi a partir dos anos 1990 que se começou a se observar a importância de articular e relacionar a ciência, a tecnologia e a sociedade, nas produções científicas e tecnológicas. Nos dias atuais, a finalidade central do EC é a alfabetização científico e tecnológica para o exercício da cidadania. Nesse sentido, Acevedo, Vásquez e Manassero (2003) defendem a prática da alfabetização científica e tecnológica por meio dos seguintes argumentos:

- a) as socioeconômicas, que relacionam o nível de conhecimento da Ciência pela população e o desenvolvimento econômico do país;
 - b) as cívicas e democráticas, defendidas pela possibilidade de participação social nas decisões que envolvam conhecimentos relativos à Ciência e à Tecnologia;
 - c) as éticas, devido aos valores envolvidos nas discussões relacionadas ao uso da Ciência e da Tecnologia;
 - d) as culturais, uma vez que compreendem o conhecimento científico e tecnológico como um bem cultural da sociedade ocidental contemporânea;
 - e) as utilitárias, devido ao amplo acesso de produtos, serviços e informações de origem científico-tecnológica e a respectiva necessidade de utilizá-los
- (ACEVEDO; VÁSQUEZ; MANASSERO, 2003, p. 83).

As justificativas marcam presença nos currículos escolares e comprovam que é possível respeitar o eixo temático, introduzindo concomitantemente, na dinâmica escolar, projetos de educação e de sociedade. Tal método pode ser interpretado como alfabetização científico-tecnológica. Chassot (2000, p. 34) define alfabetização científica como “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem”.

Por essa razão, é possível aplicar a Alfabetização Científica Tecnológica (ACT), baseando-se no conceito de Santos (2007). Através dessa metodologia, é

possível possibilitar, ao educando, que este possa aplicar na sua prática em sociedade o conhecimento científico obtido e ressaltar a sua função social. Santos (2007) define ACT:

[...] consiste na formação técnica do domínio de linguagens e ferramentas mentais usadas em ciência para o desenvolvimento científico. Para isso, os estudantes deveriam ter amplo conhecimento das teorias científicas e ser capazes de propor modelos em ciência. Isso exige não só o domínio vocabular mas a compreensão de seu significado conceitual e o desenvolvimento de processos cognitivos de alto nível de elaboração mental de modelos explicativos para processos e fenômenos (SANTOS, 2007, p. 479).

Em outras palavras, é importante mobilizar a educação científica, de forma que ela alcance, transcenda o espaço formal de uma sala de aula e, também, do desenvolvimento cognitivo do aluno. Ademais, almeja-se que esse conhecimento seja transmitido de forma a provocar uma experiência singular com implicações de sua prática social, instigando-o a ter participação ativa na sociedade, posicionando-se diante de problemáticas que surgirem.

Busca-se, também, que esse novo pensamento crítico reverbere em suas ações como cidadão. Afinal, é importante reforçar que todos precisam ter garantia do acesso à aprendizagem, formando, assim, cidadãos questionadores e que saibam argumentar com fundamento na ciência, na tecnologia e em seus processos, identificando suas virtudes e consequência em seu meio. Por isso, é imprescindível que, no processo de ensino e de aprendizagem, seja compreendido sobre como a ciência e a tecnologia estão inter-relacionadas com a sociedade (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007; SANTOS, 2008; BAZZO, 2014).

Auler (2011) e Bazzo (2014) destacam que os cidadãos precisam se posicionar e ter direito a ter voz e vez, desconstruindo a percepção equivocada de que a definição dos rumos do desenvolvimento científico-tecnológico é assunto reservado a um pequeno grupo de especialistas ou autoridades. Isso porque tais sujeitos precisam assumir um papel ativo nas discussões, saber avaliar criteriosamente as implicações e compreender que esse posicionamento influencia, direta ou indiretamente, nas suas vidas e a dos outros sujeitos. Bazzo (2014, p. 120) faz a seguinte ressalva:

O engenheiro, o advogado, o médico, enfim, o cidadão comum precisa saber das implicações que tem o desenvolvimento tecnológico nas

mudanças geradas na nossa forma de vida. Precisam desmistificar, no seu cotidiano, a 'pseudoautoridade' científico-tecnológica de alguns iluminados que, por terem tido acesso a uma educação mais apurada, por questão também de oportunidade e não apenas de competência, decidem os destinos de todos os que, como eles, fazem parte de uma sociedade.

Trazendo essa reflexão para a realidade do surdo, é preciso considerar que este, em determinadas ocasiões, é prejudicado pela falta de acessibilidade. Então, entende-se que no estado democrático não deve haver aceção de pessoas e que todos devem ter a oportunidade de participar.

Nessa perspectiva, compreende-se que é necessário haver um entendimento contextualizado acerca de: ciência e da tecnologia; transparência no acesso à informação; tempo e possibilidades de participação em debates, com igualdade de oportunidades, de modo a permitir ao público o envolvimento ativo nos problemas e não apenas no processo final de decisão, que poderia já estar programado (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007; BAZZO, 2014).

2.6 Ciências sob a ótica da BNCC

Como disposto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), através do documento idealizado pelo Ministério da Educação (MEC), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) tem por objetivo direcionar os currículos dos sistemas e redes de ensino das Unidades Federativas, como também as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, em todo o Brasil.

Por intermédio da BNCC, é definido o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. A Base estabelece conhecimentos, competências e habilidades que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade básica, resultando em uma formação humana integral e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. Cria-se, assim, um cenário ideal no âmbito da educação, onde há uma abordagem equitativa aos estudantes.

Sobre a disciplina de Ciências, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018, s. p.) dispõe-se que:

[a]o estudar Ciências, as pessoas aprendem a respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material – com os seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia –, do nosso planeta no Sistema Solar e no Universo e da aplicação dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana. Essas aprendizagens, entre outras, possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem (BRASIL, 2018, p. 325).

No entanto, mesmo com as diretrizes, o ensino de ciências na educação básica ainda precisa aparar algumas arestas, no que diz respeito à sua função de trazer reflexões críticas sobre desenvolvimento científico e tecnológico e suas implicações sociais. Segundo Hamburger *et al.* (2007, p. 6) “[...] a formação científica deve ser um componente central da educação desde os anos iniciais, ao lado da formação no uso da linguagem e das humanidades”.

A autora também afirma que o ensino adequado de ciências estimula o raciocínio lógico e a curiosidade, ajudando a formar cidadãos mais aptos a enfrentar os desafios da sociedade contemporânea e fortalecendo a democracia, dando, à população em geral, “melhores condições para participar dos debates cada vez mais sofisticados sobre temas científicos que afetam nosso cotidiano” (HAMBURGER *et al.*, 2007, p.7).

Diante da realidade do cenário atual, onde é preciso inserir estratégias criativas, devido ao pouco recurso que se dispõe, já se garante que o conhecimento científico seja abordado de maneira instigadora e contextualizada. Isso porque tal circunstância corrobora para que o processo de aprendizagem seja desenvolvido de acordo com a realidade do coletivo e espera-se dele uma evolução perante os educandos, com a promoção de questionamentos, debates, contrapontos de ideias e oportunidades para o ensino para a cidadania, especialmente no que diz respeito à “tolerância a ideias distintas e convivência em comunidade” (SILVA; FERREIRA; VIEIRA, 2017, p. 301-302).

Analisando na perspectiva de que ciências agrega para a construção da cidadania “é possível perceber que o ensino de ciências evoluiu de acordo com as circunstâncias e à época, acompanhando o desenvolvimento da sociedade, haja visto sua forte presença na vida do homem.” (SANTOS *et al.*, 2011, p. 70). Por esse motivo, a contribuição do ensino de ciências vai além do ato de partilhar conceitos e alcança também seu desenvolvimento crítico e consciente refletindo na sua postura.

Diante disso, a BNCC busca garantir, aos estudantes de todo o país, o acesso a um conjunto de conhecimentos e de habilidades comuns, para que se

reduza as desigualdades educacionais e se eleve a qualidade do ensino. Para tal finalidade, tais aspectos foram definidos em unidades temáticas, fortalecendo, assim, as especificidades nos direitos de desenvolvimento e de aprendizagem.

Além do mais, a BNCC foi organizada em três unidades temáticas que perpetuarão durante todo o Ensino Fundamental, para que as aprendizagens essenciais fossem asseguradas no âmbito desse componente curricular. Conforme ponderam Fabri e Silveira (2013), existe um grande desafio no Ensino de Ciências que vai além do repasse do conteúdo:

[Trata-se de] estimular os alunos para que entendam que a Ciência está associada ao cotidiano, e que o desenvolvimento e a utilização das tecnologias geram mudanças tanto ambientais quanto na sua forma de vida é fator imprescindível. Mas promover uma alfabetização científica, que proporcione reflexões acerca do desenvolvimento científico e tecnológico, seus impactos e se posicionar frente a elas não é tarefa fácil, pois os conteúdos escolares continuam sendo trabalhados de forma fragmentada, distante da realidade (FABRI; SILVEIRA, 2013, p. 81).

A partir dessa constatação, entende-se que a criança precisa associar os conhecimentos que adquire em sala com a realidade que existe fora dela. De acordo com Fabri e Silveira (2013), o ensino de Ciências precisa levar em consideração a realidade e os problemas sociais dela adjacentes. Isso porque o professor precisa ter consciência de que ele é uma das chaves para que mudanças aconteçam, juntamente com políticas públicas que venham ao encontro de uma reformulação.

Dessa maneira, não tem como não atrelar o Ensino de Ciência em um enfoque CTS, considerando-se que o professor de anos iniciais, ao trabalhar o conteúdo de Ciências, deve estimular seus alunos a realizarem reflexões sobre as implicações sociais em relação à Ciência e à Tecnologia. Nesse contexto, entende-se que a educação CTS pode contribuir para isso, pois a educação infantil e o Ensino fundamental são os fundamentos que o cidadão vai adquirindo durante sua vida. É nesse período que o aluno vai descobrir e redescobrir os conceitos abordados em aula e que estão ligados diretamente ao seu cotidiano (FABRI; SILVEIRA, 2013).

2.7 Ciência, tecnologia e Sociedade – CTS

No mundo contemporâneo, a ciência e a tecnologia (C&T) estão presentes significativamente em várias atividades humanas. Esse desenvolvimento científico-

tecnológico também justifica mudanças nos âmbitos econômicos, políticos, culturais e sociais. Por essa razão, é notória a importância de se refletir sobre o desenvolvimento e a vida social, assim como em relação à busca da sensibilização e da mudança de atitudes que influenciam a qualidade de vida decorrentes desses avanços.

Auler e Bazzo (2001) descrevem que o movimento CTS surge a partir da insatisfação dos países capitalistas centrais em meados do século XX:

Nos países capitalistas centrais, foi crescendo o sentimento de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava conduzindo, linear e automaticamente, ao desenvolvimento do bem-estar social. Após uma euforia inicial com os resultados do avanço científico e tecnológico, nas décadas de 1960 e 1970, a degradação ambiental, bem como a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à guerra (as bombas atômicas, a guerra do Vietnã com seu napalm desfolhante) fizeram com que a ciência e a tecnologia (C&T) se tornassem alvo de um olhar mais crítico. Além disso, a publicação das obras científicas (...) potencializaram as discussões sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Dessa forma, C&T passaram a ser objeto de debate político (AULER; BAZZO, 2001, p. 01)

Diante desse contexto, postula-se a necessidade de outras formas de tecnologia. Dessa forma, Auler e Bazzo (2001) continuam relatando que essa nova abordagem não consiste na visão tecnocrata “em ‘mais C&T’, mas ‘num tipo diferente de C&T, concebidas com alguma participação da sociedade’”. Houve, por conseguinte, uma mudança de mentalidade e esse fenômeno resultou na “quebra do belo contrato social para a C&T”. Diante de tal impasse, é preciso mencionar que um dos principais objetivos desse movimento consiste em colocar a tomada de decisões em relação à C&T num outro plano.

Reivindicam-se decisões mais democráticas (maior número de atores sociais participando) e menos tecnocráticas. Em vários países (EUA, Inglaterra, Países Baixos, entre outros) a mudança cultural em curso, a “politização” da C&T, produziu desdobramentos curriculares nos ensinos superior e secundário (AULER; BAZZO, 2001, p. 02).

Em outro trabalho, constituído a partir de uma revisão bibliográfica sobre o movimento CTS, Auler (1998) enfocou o seu surgimento histórico, referindo-se à tradução dos seus objetivos em novas configurações curriculares, considerando os problemas e as perspectivas encontradas, bem como os desafios que se colocam para o ensino de Ciências (formação de professores) no contexto educacional brasileiro.

Entre esses problemas e desafios, situados como possíveis questões de investigação, destacou: formação disciplinar dos professores incompatível com a perspectiva interdisciplinar presente no movimento CTS; compreensão dos professores sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade; não contemplação do enfoque CTS nos exames de seleção; formas e modalidades de implementação; produção de material didático-pedagógico; e redefinição de conteúdos programáticos. Cabe destacar que são escassas as publicações sobre a utilização do enfoque CTS no ensino, no contexto brasileiro (AULER; BAZZO, 2001, p. 02).

O enfoque CTS contempla interações entre ciência, tecnologia e sociedade apenas como fator de motivação no ensino de ciências. Historicamente, foi durante um período do século XX que os europeus e americanos afirmavam que “quanto maior for a produção científica, maior a produção tecnológica, o que aumenta a geração de riquezas para o país e, em consequência, o bem-estar social” (VAZ; FAGUNDES; PINHEIRO, 2009, p. 107). Essa é uma visão linear e positivista da ciência e da tecnologia.

Entretanto, Auler e Bazzo (2001) ressaltam que o desenvolvimento científico e tecnológico, como também o econômico, não estavam gerando o desenvolvimento e melhorias significativas para a sociedade, pois tal desenvolvimento também dá origem a muitos problemas sociais e ambientais.

Foi a partir disso que os autores compreenderam que de nada adiantaria ter esse desenvolvimento sem tornar a sociedade mais crítica e consciente sobre os impactos da ciência e tecnologia. É nesse contexto que o movimento CTS ganha força, buscando repensar esse olhar para a ciência e para a tecnologia, a fim de promover uma visão mais crítica sobre situações sociais que envolviam a ciência e a tecnologia. Essas reflexões meticulosas explicariam suas repercussões sociais e ambientais resultantes do desenvolvimento que esse avanço possa acarretar. Para Pinheiro, Silveira e Bazzo (2009, p. 02), CTS

corresponde ao estudo das interrelações existentes entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, constituindo um campo de trabalho que se volta tanto para a investigação acadêmica como para as políticas públicas. Baseia-se em novas correntes de investigação em filosofia e sociologia da ciência, podendo aparecer como forma de reivindicação da população para atingir uma participação mais democrática nas decisões que envolvem o contexto científico-tecnológico ao qual pertence. Para tanto, o enfoque CTS busca entender os aspectos sociais do desenvolvimento tecnocientífico, tanto nos benefícios que esse desenvolvimento possa estar trazendo, como também as consequências sociais e ambientais que poderá causar.

A liberdade de se pautar discussões nesse contexto está em concordância com uma tomada de decisão mais democrática, ao invés de tecnocrática, pois assim prevalece o direito à cidadania e os indivíduos participam ativamente na sociedade, de modo fazê-la progredir. Entende-se que o governo popular democrático permite que o povo também tenha oportunidade e espaço de se posicionar e expor sua opinião.

Num país onde se preza a democracia, é necessário que não somente os representantes políticos possam representar os cidadãos em decisões que envolvam interesses mútuos, mas também que todos possam ter voz e vez. É importante que as pessoas possam avançar nas compreensões sobre o mundo que as cercam, agindo de forma mais crítica perante as situações para as quais estão expostas no dia-a-dia (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2009, p. 09).

Enquanto isso, no campo educacional, há um entusiasmo por parte dos pesquisadores, para que o currículo seja reestruturado e que se apresentem abordagens que promovam a ACT, de maneira que os educandos tenham condições de participar do processo decisório em relação ao desenvolvimento científico e tecnológico, tomando decisões mais conscientes acerca das implicações socioambientais. Pinheiro, Silveira e Bazzo (2009) delineiam essa postura da seguinte forma:

A importância de se discutir com os alunos sobre os avanços da ciência e da tecnologia, suas causas, consequências, interesses econômicos e políticos, de forma contextualizada, está no fato de que devemos conceber a ciência como fruto da criação humana. Por isso ela está intimamente ligada à evolução do ser humano, desenvolvendo-se permeada pela ação reflexiva de quem sofre/age as diversas crises inerentes a esse processo de desenvolvimento (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2009, p. 10).

Entende-se, por conseguinte, que uma das maneiras de se desenvolver esse olhar questionador e de minimizar os impactos das demandas emergentes desse contexto é disseminando no campo educacional - que é a base da sociedade - um currículo que contemple a educação CTS. Não é à toa que, segundo Aikenhead (2005), o movimento CTS representa uma tentativa de superar os fracassos da abordagem tradicional.

Sendo assim, é importante discutir a tradição e, a partir do momento em que se inserir a educação CTS, é necessário que haja uma democratização do ensino científico e tecnológico. Assim, a abordagem CTS propicia uma alfabetização

científica e tecnológica que se atenta para um encaminhamento e para a promoção da cidadania por todos.

Para efetivar a ACT, é preciso haver a compreensão da área da Ciências da Natureza. Tal conhecimento propicia uma sociedade autônoma, com opinião própria e com embasamento crítico. Dessa forma, inúmeros estudos identificam que os pressupostos CTS têm sido desenvolvidos de formas diferenciadas. Nascimento e Von Linsingen (2009) sintetizam e os classificam em três níveis distintos: 1. Enxerto CTS; 2. Ciência e Tecnologia por meio de CTS; 3. CTS puro.

Esta pesquisa referir-se-á ao nível 1, ou seja, Enxerto CTS. O Enxerto CTS trata da introdução de temas relacionados à ciência, à tecnologia e à sociedade, no que diz respeito ao currículo tradicional das disciplinas científicas, que é o caso desta pesquisa. Inclusive, esta é uma das modalidades mais desenvolvidas na escola, pois busca tornar o conteúdo mais atrativo aos alunos, por ser integrado às relações CTS.

Tal abordagem prevê que os professores conduzam essa prática, trazendo a tecnologia, seja ela representada de forma física por um papel ou de forma digital com uso de eletrônicos, como aliada ao conhecimento científico, exemplificando-se sua aplicação no cotidiano. Nesse interim, a contextualização é fundamental para que os temas CTS sejam apreciados e instigados nos alunos e, no caso dos surdos, visualmente absorvidos.

É preciso mencionar, ainda, que a contribuição da ciência para a sociedade possibilita avanços em diversas áreas, sejam eles no campo da alimentação, da tecnologia, da saúde, da energia, do ambiente, entre outros. O objetivo é melhorar a qualidade de vida da humanidade e expandir o conhecimento cultural e intelectual da sociedade. Conseqüentemente, por meio do uso de CTS, propõe-se a responder perguntas e encarar desafios existentes na rotina. Por essa razão, a ciência agrega conhecimento e, conseqüentemente, melhora a educação. Isso se reflete na qualidade de vida da sociedade, reduzindo desigualdades e construindo pontes.

Já o nível 2, Ciência e tecnologia por meio de CTS, prevê que os conteúdos científicos sejam estruturados a partir dos temas CTS. Ou seja, há uma flexibilidade para estruturas em uma só disciplina, ou por meio de trabalhos interdisciplinares e multidisciplinares. Essa modalidade é diferente da CTS, pois os conteúdos científicos são selecionados a partir dos temas CTS e não o contrário.

Ela permite que o professor planeje sua aula priorizando questões pessoais específicas, com o intuito de resolver problemas práticos. Para Jalbut (2011), a reflexão implica na imersão consciente do homem no mundo da experiência e, por isso, é um conhecimento contaminado pela experiência do indivíduo.

O nível 3, CTS puro, foca especificamente na compreensão das relações CTS. Dessa forma, os conteúdos científicos ocupam posição secundária e esse tipo de abordagem é pouco ou quase nada utilizada na educação básica. Afinal, o trabalho do professor é atrelado aos conceitos científicos.

O ensino através do enfoque em CTS, pode contribuir para possibilidades de uma formação crítica, cidadã, fazendo com que os sujeitos se tornem capazes de compreender o seu papel na sociedade. Em se tratando de transmissão de conteúdos, que é a análise desta pesquisa, existe ainda um desempenho educacional sem contexto e fragmentado por parte dos docentes.

Para Auler (2007), alguns dos objetivos da educação CTS são:

[...] promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais, discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência-tecnologia (CT), adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico, formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados capazes de tomar decisões informadas e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual (AULER, 2007, p. 01).

O autor prossegue tais reflexões pontuando que a abordagem temática do CTS “remete à interdisciplinaridade, considerando que a complexidade dos temas requer a análise sob vários olhares disciplinares articulados em torno de um tema constituído de um problema aberto [...]” (AULER, 2007, p. 07). Também evidencia a importância de se selecionar temas e conteúdos que possibilitem um olhar minucioso, quando estes são relacionados ao enfoque CTS. Bazzo, Linsingen e Pereira (2003) concordam que é preciso que ocorram adaptações nas metodologias e técnicas didáticas e não apenas alterações dos conteúdos curriculares.

Diante disso, Teixeira (2003) afirma que um currículo CTS dispõe de diversos métodos e sugestões estratégicas de ensino:

[...] aulas dialogadas, presença de palestrantes, experimentos de laboratório, aulas práticas e aulas de campo, visitas a museus, indústrias, ecossistemas, e aulas expositivas, dentre outras estratégias, dando-lhe assim, um caráter metodológico multiforme (TEIXEIRA, 2003, p. 15).

Nessa direção, destaca-se o CTS no EC que, de acordo com Cerezo (1998), tem o objetivo de preparar os alunos, para participar ativamente do processo democrático de tomada de decisões na sociedade, quanto às aplicações e implicações do desenvolvimento científico e tecnológico. Desse modo, no viés das atuais políticas públicas educacionais, é imprescindível manter a formação de pessoal especializado, e isso inclui, como público alvo, os professores do contexto de educação bilíngue de surdos.

Skliar (1999a) argumenta que a educação bilíngue de surdos não deveria estar sob o modelo da educação especial. Para esse autor, “a separação entre educação especial e educação de surdos é imprescindível para que a educação bilíngue desenvolva uma certa profundidade política” (SKLIAR, 1999a, p. 12).

Além disso, pode-se mencionar que a comunidade surda brasileira conquistou, em agosto de 2021, tal reconhecimento, devido à inserção da Educação Bilíngue de Surdos na Lei Brasileira de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB - Lei 9.394, de 1996) como uma modalidade de ensino independente. Apesar disso, o caminho foi longo, pois, até meados dos anos 90, os professores de alunos surdos tinham sua metodologia pautada em propostas do saber clínico, em que a prática do oralismo ainda reprimia a expansão da língua de sinais (VIEIRA-MACHADO, 2010).

A mesma autora destaca que, a partir da Declaração de Salamanca, em 1994, reconhece-se o uso da LS como direito do surdo no processo de ensino e de aprendizagem. De acordo com o documento elaborado pelo grupo de trabalho do MEC em 09 outubro de 2007, sobre a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, foi assim que se registrou o início da educação especial no país:

No Brasil, o atendimento às pessoas com deficiência teve início na época do Império, com a criação de duas instituições: o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, em 1854, atual Instituto Benjamin Constant – IBC, e o Instituto dos Surdos Mudos, em 1857, hoje denominado Instituto Nacional da Educação dos Surdos – INES, ambos no Rio de Janeiro. No início do século XX é fundado o Instituto Pestalozzi (1926), instituição especializada no atendimento às pessoas com deficiência mental; em 1954, é fundada a primeira Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais – APAE; e, em 1945, é criado o primeiro atendimento educacional especializado às pessoas com superdotação na Sociedade Pestalozzi, por Helena Antipoff (BRASIL, 2007, p. 02).

Analisando sob essa perspectiva, compreende-se que os professores deveriam considerar práticas bilíngues. Afinal, elas permitem que o surdo sinalize em Libras e/ou se manifeste por meio do português escrito. Entretanto, conforme Vieira-Machado (2010), a política linguística não foi contemplada e respeitada por esse documento de Salamanca (1994),

[...] dar conta da complexidade do uso da Língua de Sinais nos atendimentos, reduzindo a educação de surdos à sua permanência na sala de aula e atendimentos em salas de recursos uma vez ou duas por semana (como uma terapia) para algum tipo de trabalho de “estimulação cognitiva” (VIEIRA-MACHADO, 2010, p. 53).

Pajares (1992) alerta que há um grande risco na abordagem de muitos professores, pois há uma tendência em padronizar e homogeneizar as práticas pedagógicas na escola, seja de uma comunidade regular ou bilíngue. Outrossim, quando ocorre de adotar instrumentos teórico-metodológicos no formato linear, há mais obstáculos em trabalhar com a diversidade e com a singularidade de cada aluno.

Para contrapor-se a tal abordagem, Patto (1991) testifica que deve-se observar os alunos sendo diferentes entre seus pares, cada um com sua bagagem cultural, valores, ritmos, crenças, histórias, comportamentos, vivências pessoais e origem socioeconômica. Por isso é preciso que se ofertem condições favoráveis, de acordo com as necessidades individuais desses alunos.

Este estudo considera a viabilização dessa socialização, pois almeja-se que o surdo tenha acesso a uma didática coerente ao seu processo de aprendizado, com conteúdo ministrado por um profissional proficiente da Língua Brasileira de Sinais, permitindo que não seja privado dessa interação social, desse canal de conhecimento e da sua efetiva acessibilidade.

2.8 Ensino de ciências a alunos surdos por meio da educação CTS

Conforme já apresentado no decorrer do texto, a educação para surdos deve passar por critérios didáticos que garantam a participação desses sujeitos. Por isso, é primordial organizar e pensar em um ensino acessível linguisticamente e visual no âmbito da comunidade escolar, além de fazer uso de métodos que possibilitem, ao aluno surdo, a contextualização social do conteúdo. Dessa forma, quando se trata

do ensino de Ciências atrelado à educação CTS, é necessário que sejam desenvolvidos materiais didáticos que permitam aos educandos aplicá-los no seu cotidiano.

Os estudos sociais desenvolvidos sobre CTS visam contribuir muito para a execução desse projeto, pois, em vista dos aspectos sociais do fenômeno científico-tecnológico proposto, haverá um incremento da sensibilidade social e institucional. Conforme pontua Bazzo (2011), a educação CTS trata também de favorecer o desenvolvimento e a consolidação de atitudes e práticas igualitárias com relação às questões de importância social, relacionadas com a inovação tecnológica ou a intervenção ambiental.

Desse modo, nesta pesquisa, o material educacional produzido tem como foco trabalhar com alunos surdos, um grupo minoritário que enfrenta a barreira linguística para se inserir na sociedade. Conseqüentemente, objetiva-se que esse crescimento pessoal do surdo possa abranger tanto reflexões políticas, culturais, socioeconômicas quanto instâncias ambientais.

Pretendendo ainda contribuir para, pelo menos, a diminuição do crescente abismo entre os diversos grupos humanos e, sendo o surdo muitas vezes colocado de escanteio, almeja-se que estes consigam agora ter vez e voz na sociedade, por estarem munidos do conhecimento. Há de se considerar que houve uma aceleração no processo de desenvolvimento da ciência e da tecnologia, e a educação não deve estar alheia, mas deve se guarnecer desse instrumento para contribuir no processo de capacitação do indivíduo.

Trata-se de trabalhar o ensino de ciências por meio da educação CTS e abordar questões que interferem diretamente na vida do educando. Com isso, é possível trazer à discussão concepções pós-modernas e humanistas para o ensino de ciências. Bazzo (2011) nos leva à seguinte reflexão, quando nos deparamos com os desafios para a perpetuação do aprendizado de ciência e tecnologia:

[...] não podemos alimentar o conformismo, a ponto de não permitirmos que os estudantes estruturem seriamente uma nova ideia e não busquem sempre novas reflexões. Temos que discutir a possibilidade de no início nem sempre compreendermos aquilo que queremos fazer. De não sabermos como devemos fazê-lo. O caminho que conduz ao aprendizado inclui sucessivos erros. A precisão e a ordem vêm depois. Devemos usar a dúvida como uma ferramenta importante e não como uma mazela que deve ser prontamente extirpada do processo construtivo do aprendizado. (...) A educação deve, sobretudo, apontar na direção do pensamento crítico da riqueza dos valores culturais e das dimensões morais e espirituais da vida.

Ela precisa ser levada com esses pressupostos, a todos os jovens independentemente de sua bagagem de conhecimento, sexo, credo, raça ou cor (BAZZO, 2011, p. 132-135).

Bazzo (2011) descreve que a humanidade vive, mais do que nunca, sob os auspícios e sob os domínios da ciência e da tecnologia. Segundo ele, isso ocorre de modo tão intenso e marcante que é comum muitos confiarem nelas como se confia numa divindade. Esse comportamento está de tal forma arraigado na vida contemporânea, que nos faz constatar o aceleração na produção de conhecimentos nas últimas décadas, por exemplo.

É importante ressaltar, também, que, se as condições oferecidas ao aluno forem insuficientes para o seu aprendizado, ele não conseguirá reproduzir e nem aplicar o conhecimento, pois não compreenderá as funções sociais da educação. Por isso, a importância de que o professor se esmere e crie estratégias que personalizem esse atendimento, antes que ambos - aluno e professor - sejam vítimas desse fracasso.

Nascimento e Von Linsinger (2009) destacam três áreas em que o movimento CTS passou a se destacar: (1) o campo da pesquisa: que aborda uma visão não-essencialista da ciência e a tecnologia, como alternativa à reflexão acadêmica tradicional de sorte que a atividade científica deve ser socialmente contextualizada; (2) o campo das políticas públicas: que defende a regulação social da ciência e da tecnologia, de sorte que os cidadãos possam participar ativamente nas questões de políticas científico-tecnológicas e na tomada consciente de decisões e; (3) o campo da educação: em que novos programas são criados no ensino médio e universitário, baseados nessa nova imagem da ciência e da tecnologia.

Por conta desse movimento CTS, veio à tona uma discussão que influenciou os currículos escolares e propostas na forma de refletir sobre o ensino de Ciências e como vem sendo implementadas. Assim, de acordo com os pressupostos do movimento CTS, Auler (1998), Santos (1999), Nascimento e Von Linsinger (2009) pontuam que o ensino de Ciências tem cinco objetivos.

O primeiro é despertar o interesse dos estudantes quanto às questões científico-tecnológicas. O segundo é relacionar os fatos da vida cotidiana, à ciência e à tecnologia, discernindo quanto aos pontos positivos e negativos por eles

causados. Na sequência, expõe-se que se deve problematizar as questões sociais e éticas relacionadas ao uso da tecnologia.

Em quarto lugar, deve-se favorecer a compreensão da natureza da ciência e do trabalho dos cientistas, utilizando-se da história para que a ciência seja compreendida como saber historicamente produzido e socialmente contextualizado. Por último, é necessário contribuir para a formação cidadão, para a participação política, para a argumentação e para a tomada consciente de decisões responsáveis.

2.9 O tema “Sustentabilidade” flexibilizado para alunos surdos

Como produto desta dissertação, situada no Programa de Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia, foi elaborado um produto educacional, sob orientação da professora Dra. Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira. Esse material foi produzido para que professores possam trabalhar sobre o tema “Sustentabilidade” com alunos matriculados nas séries iniciais do Ensino Fundamental, com foco no público bilíngue sinalizante da Língua Brasileira de Sinais (Libras), mas, também, não se descarta a possibilidade de abranger a todos que tiverem acesso, independente de sua condição de surdez ou não.

O propósito desse material é promover a acessibilidade em Libras de conteúdos trabalhados na disciplina de Ciências, uma vez que não há produção dessa natureza destinada a alunos surdos na rede municipal de ensino da cidade de Ponta Grossa/PR. O material apresentará o link (endereço de acesso) de duas videoaulas, sendo a primeira unidade, uma sugestão de 4 momentos para abordar sobre Sustentabilidade e os três “R”s: reduzir, reutilizar e reciclar. Na Unidade 2, é uma proposta de adaptação para um plano de aula desenvolvido por Fabiane Fabri e outras professoras colaboradoras, mas que foi adaptado em Libras, tornando-se ainda mais visual e atrativo ao surdo.

Não se pode esquecer, então, que nossas ações de hoje podem influenciar positivamente no amanhã. Sabe um jeito disso acontecer? Através da Sustentabilidade. Vale situar, portanto, que o conceito de Sustentabilidade foi melhor conceituado por Sachs (1993), que o classifica em oito tipos: a) social; b) cultural; c) ecológico; d) ambiental; e) territorial; f) econômico; g) político (nacional); h) político

(internacional). Por intermédio da Sustentabilidade, evita-se prejuízos ambientais e busca-se alcançar a preservação de recursos, como a água e os alimentos.

Um dos elementos-chave para a Sustentabilidade é a reciclagem, que será um dos temas abordados no planejamento de aula produzido, mas, antes disso, o ato de reutilizar será esclarecido aos alunos, pois ainda é muito confundido com o ato de reciclar. Afinal de contas, o que é reutilizar? É aumentar o ciclo de vida dos objetos, como, por exemplo, usar o saco plástico por diversas vezes antes de jogá-lo fora.

No entanto, é necessário evitar o grande desperdício para que não seja necessário reutilizar e nem reciclar. Quando se passa a reduzir o consumo de produtos inorgânicos, por exemplo, considerando o “r” de reduzir, isso significa que é preciso diminuir o consumo. Ou seja, trata-se de evitar o desperdício e os gastos desnecessários, o que deve ser o primordial no comportamento humano. Em um mundo cada vez mais consumista, as pessoas nem sempre sabem dos prejuízos que o meio ambiente sofre por isso. Durante a videoaula, serão apresentadas 10 dicas de como amenizar os impactos do alto consumo no planeta.

Agora, finalmente, chega-se ao terceiro “r”: reciclar. Ele envolve, entre outras coisas, a separação do lixo de modo que ele possa virar outra coisa. A reciclagem é o processo de transformação de um material que já não é mais útil em um novo produto. Dessa forma, esse produto pode ser igual ou totalmente diferente ao de antes. Reciclar, então, envolve passar por algum processo de transformação que pode ser físico ou químico. Um exemplo: você pode reciclar o papel ao picá-lo, molhá-lo e misturá-lo a outros papéis. Essa mistura vai virar uma massa, que será esticada e ficará assim até secar. Daí nascerá uma folha nova. Isso é uma reciclagem.

Além disso, você também pode pegar esse mesmo papel e usar do lado que não está escrito, transformando-o em um bloco de notas, por exemplo. Isso é reutilização. As duas práticas são importantes e ambas contribuem para a diminuição do lixo. Lima e Layrargues (2014) ressaltam que o Governo é encarregado do controle ambiental, mas, para que tal prática se efetive, ele precisa viabilizar a existência e a efetivação de políticas facilitadoras de coleta

seletiva, que separa os diferentes tipos de dejetos.

Além disso, é preciso que resíduos não recicláveis tenham uma destinação adequada em locais onde seu armazenamento não polua o solo. Esses locais são denominados de aterros sanitários. No entanto, nós cidadãos também temos o papel de cuidar do nosso lixo. Deve-se, desse modo, separar os dejetos orgânicos, como os restos de comida, de materiais que possam ser reciclados como vidro, papel, plástico e metais do tipo alumínio. Ademais, alguns materiais, como espelhos e rolhas, devem ser doados a artesãos porque não podem ser reciclados.

Já o lixo eletrônico, como os celulares antigos, pilhas e lâmpadas, tem ponto específico de coleta. Hoje em dia, além dos conceitos de reduzir, reutilizar e reciclar, foram incluídos outros três “R”s nesse ciclo. Antas (2004) também utiliza o termo: repensar, que envolve nossa atitude antes de usar um recurso. Um exemplo disso é quando cada um se faz as seguintes perguntas: “preciso mesmo comprar algo novo?”, “preciso mesmo substituir algum objeto ou será que ele ainda me serve?”. Essas são algumas questões associadas ao ato de repensar.

Continuando com outras nomenclaturas de Antas (2004), existe o reaproveitar, que é parecido com o ato de reutilizar. Nesse caso, pode-se, por exemplo, comprar ou trocar roupas e livros usados, em vez de procurar por novos. Antas (2004) salienta também o “r” de recusar, que é quando nos negamos a consumir produtos que gerem grandes impactos ambientais e sociais negativos.

Também é importante lembrar que o reciclar, assim como os outros “R”s, contribui para evitar a poluição do solo, da água e do ar. Além disso, a reciclagem reduz a retirada de matérias-primas da natureza para a criação de novos produtos. Por exemplo, para conseguir 50kg de papel, é necessário derrubar uma árvore grande. Imagina só se não se reciclasse o papel? Muito mais árvores morreriam. Já o plástico depende da existência de petróleo, que é um recurso não-renovável, e por isso é fundamental reciclar o plástico também. Essa prática ainda gera empregos e a profissão reconhecida em 2002 pelo Ministério do Trabalho, dos catadores e sucateiros que trocam o lixo reciclável por dinheiro em cooperativas.

No e-book produzido, além dos vídeos, são apresentadas as atividades em Libras que podem ser trabalhadas pelos professores em sala de aula, tanto com alunos surdos quanto com os ouvintes. Referente à videoaula 1 – Discute-se o tema Sustentabilidade, destinação do lixo e os três “R”s. Quanto à videoaula 2 – Trata-se de um questionário que investigará o conhecimento dos alunos sobre seus hábitos com relação ao consumo e o descarte dos dejetos, exibição e debate sobre o filme “Wall-e” e história em quadrinho da Turma da Mônica, intitulada “Um plano para salvar o planeta”.

O intuito principal da criação desse Caderno Pedagógico é para que os conteúdos científicos possam ser trabalhados de maneira acessível ao surdo, garantindo a ele o seu direito linguístico e transpondo qualquer barreira comunicacional no ambiente educacional. Com esse material, pretende-se contribuir para que educadores tenham novas ideias de materiais adaptados em Libras e que incentivem a criticidade e a alfabetização científica e tecnológica dos seus alunos.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os autores Prodanov e Freitas (2013) pontuam quatro critérios de pesquisas que são classificados da seguinte maneira: quanto à natureza; quanto à abordagem do problema; em relação aos objetivos e quanto aos procedimentos metodológicos.

Quanto à **natureza da pesquisa**, trata-se de uma pesquisa aplicada, pois esta tem como objetivo desenvolver um material didática voltado para o ensino de Ciências do aluno surdo, fundamentado na educação CTS, com o intuito de compartilhar o referido produto educacional com os professores bilíngues de surdos.

A **abordagem metodológica** é de caráter qualitativo. Sendo assim, de acordo com Silva (2005), ela possibilita uma análise interpretativa, proporcionando a reflexão do pesquisador e sua interferência direta com o ambiente em meio à situação investigada. Então, neste caso em particular, é necessário sugerir estratégias de metodologia de ensino visual para a melhor compreensão do surdo.

A respeito **dos objetivos da pesquisa**, esta é uma investigação explicativa. Isso porque o estudo irá esclarecer sobre especificidades da cultura educacional do surdo, sua língua, concepções educacionais e adaptações necessárias para romper a barreira linguística.

Em relação aos **procedimentos metodológicos**, optou-se pela análise documental. Para tal finalidade, o delineamento da pesquisa terá como documento técnico o material desenvolvido por Fabri e Silveira (2018).

Tal material consiste em planejamentos de aulas para a área de Ciências, baseando-se em um enfoque de CTS, visando contemplar os conteúdos curriculares propostos nas Diretrizes Municipais (PONTA GROSSA, 2015) para o 4º e o 5º anos de ensino. Considerando que a escola bilíngue para surdos da cidade de Ponta Grossa atende até o 5º ano do ensino fundamental, a adequação desses planejamentos em uma abordagem bilíngue Libras-português possibilita a experiência visual no âmbito do aprendizado do aluno surdo.

3.1 Universo da pesquisa

A presente pesquisa será realizada a partir da análise documental do livro de Fabri e Silveira (2018), intitulado *Professores em ação: ensino de Ciências para os anos iniciais em um enfoque Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS)*, publicado

pela editora Pedro & João. Tal obra foi selecionada porque seu conteúdo se destacou dentro do repositório da instituição do programa, no qual, das 66 publicações apresentadas pela busca no sistema, o referido livro (produto educacional) foi encontrado entre as cinco teses e dissertações que dizem respeito ao Ensino de Ciências com abordagem CTS para as séries iniciais, nos últimos sete anos (2016-2022), o que será melhor esclarecido na Pré-análise.

A escolha do recorte temporal, inicialmente, foi efetuada pensando nos últimos cinco anos, mas, devido ao período da pandemia, a produção de pesquisas científicas sofreu, de certa forma, um atraso em suas publicações. Por isso, pensou-se em um acréscimo de dois anos, determinando, dessa forma, o recorte temporal para os últimos sete anos. Outro ponto que justifica esse recorte diz respeito às inovações tecnológicas que constantemente possuem atualizações com o passar dos anos.

3.2 Análise documental

O livro utilizado neste trabalho é produto da tese intitulada: “Contribuições de um curso de Formação Continuada na perspectiva de CTS para professores do Ensino de Ciências nos anos iniciais”, desenvolvida no âmbito do Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa (UTFPR-PG), defendida no ano de 2017.

Tal obra se propõe a auxiliar o professor dos anos iniciais, que deseja desenvolver um Ensino de Ciências, visando a alfabetização científica e tecnológica (ACT). Para isso, é preciso que o professor compreenda o enfoque CTS como uma postura epistemológica que orientará sua prática pedagógica, criando o hábito nos alunos para pensarem criticamente e tomarem decisões conscientes e responsáveis em relação às questões científicas e tecnológicas daí adjacentes.

A pesquisa se deu a partir de um Projeto de Extensão, cujo objetivo foi de promover, aos professores dos anos iniciais da Rede Municipal de Ponta Grossa, uma formação continuada. A formação ocorreu de março a novembro de 2015 e de fevereiro a maio de 2016, na modalidade presencial, com encontros quinzenais, perfazendo um total de 14 encontros, totalizando, assim, uma carga horária de 90 horas.

Durante o desenvolvimento do curso de formação, os professores tiveram

aporte teórico e prático no que tange as áreas de Física, Química e Biologia, CTS e ACT. Após essa primeira parte, os professores participaram da elaboração de planejamentos de aulas para a área de Ciências a partir de um enfoque CTS, contemplando os conteúdos curriculares propostos nas Diretrizes Municipais (PONTA GROSSA, 2015) para o 4º e para o 5º anos de ensino.

Salienta-se que os planejamentos elaborados foram aplicados em salas de aula, desde a Educação Infantil até o 5º ano, pelo grupo de professores que participou da formação continuada desenvolvida durante a pesquisa. O livro também traz sugestões de atividades para o ensino de Ciências, bem como outras áreas, as quais podem ser trabalhadas de maneira interdisciplinar ou, ainda, adaptadas para as séries do Ensino Fundamental I.

O livro, que possui 229 páginas, está dividido em duas partes. Na parte I, que vai da página 15 a 34, consta o seguinte: Subsídios teóricos sobre ACT e CTS; Sugestões de leituras sobre ACT e o Ensino de Ciências; Definições acerca do que é CTS; Discussões acerca de por que trabalhar com o enfoque CTS nos anos iniciais; Reflexões sobre o que trabalhar nos anos iniciais com o enfoque CTS e como trabalhar o enfoque CTS.

Já na parte II, inserida entre as páginas 43 e 197, apresenta-se os planejamentos construídos coletivamente com as professoras participantes da formação continuada, sendo abordados os seguintes temas: Astronomia, Higiene Pessoal e Ambiental, Sustentabilidade, Alimentação Saudável, Vacinação, Solo, Cadeia Alimentar, Ar e Água, Corantes, Tecnologias usadas pelo homem na agricultura, engenharia, medicina, meteorologia, entre outras.

Ao final da publicação, das páginas 207 até 229, também constam oito anexos com as seguintes propostas de atividades relacionadas aos temas: Solo, Água: Estados Físicos da água, Seres Vivos, Sustentabilidade, Sustentabilidade Lixo, Jogo da Memória, Jogo da Reciclagem e Mosaico.

3.3 Método de análise de dados da pesquisa

Como método de análise de dados da pesquisa científica, optou-se pela Análise de Conteúdo de Bardin (2016), que se baseia em

procedimentos sistemáticos, intersubjetivamente validados e públicos para criar inferências válidas sobre determinados conteúdos verbais,

visuais ou escritos, buscando descrever, quantificar ou interpretar certo fenômeno em termos de seus significados, intenções, consequências ou contextos (SAMPAIO; LYCARIÃO, 2021, p. 6).

A Análise de Conteúdo, proposta por Bardin, foi traduzida para o português em 1977, sendo difundida em diferentes áreas do conhecimento, e tem grande capilaridade na ciência brasileira. Isso porque a natureza de inúmeras pesquisas científicas está relacionada na análise crítica de hipóteses, possibilitando que resultados possam ser revistos por outros estudos e pesquisas. Para o procedimento da análise de conteúdo são necessárias, no mínimo, três fases ou etapas: (i) pré-análise; (ii) exploração do material ou categorização; (iii) tratamento dos resultados ou inferências e interpretação.

A pré-análise consiste na escolha do(s) documento(s) ou na definição de um *corpus* a ser analisado, bem como na formulação dos objetivos ou critérios de análise. Assim, a categorização é a etapa em que os dados são agrupados ou agregados em unidades comuns, o que permite uma descrição exata das características pertinentes ao critério estabelecido, que se encontra no conteúdo expresso no documento.

Desse modo, as inferências e a interpretação deixam em destaque as informações fornecidas pela análise, podendo apresentar reflexões complexas ou quantificações simples, que podem ser demonstradas por tabelas, gráficos, figuras, modelos, entre outros (BARDIN, 2016; SAMPAIO; LYCARIÃO, 2021). Dessa maneira, pode-se compreender as etapas da análise de conteúdo por meio do quadro a seguir.

Quadro 1 – Etapas da AC

ETAPAS DA ANÁLISE DE CONTEÚDO	
Conceituação	
1.	Identificar o problema (revisão de literatura)
2.	Questões de pesquisa e hipóteses
Desenho	
3.	Selecionar a(s) unidade(s) e subunidade(s) de análise
4.	Criar e definir categorias
5.	Amostragem
6.	Pré-teste das categorias e das regras de codificação
7.	Treinamento final e teste de confiabilidade das categorias
8.	Codificação
9.	Testes de confiabilidade intermediário e final
Análise	
10.	Tabulação e aplicação de procedimentos estatísticos
11.	Interpretar e reportar os resultados
12.	Validação e replicabilidade

Fonte: Adaptado de Sampaio e Lycarião (2021, p. 49)

3.3.1 Pré-análise

Ao se observar os planejamentos, as autoras optaram pelo excerto CTS. Isso significa que as grades curriculares não precisam ser modificadas, mas apenas reestruturadas, inserindo-se, nesse campo, novas disciplinas que venham abordar a relação entre CTS. Diante disso, o currículo não sofreu alterações, mas foram inseridos temas com abordagem CTS, a fim de proporcionar a construção de conteúdos de forma reflexiva, de modo a possibilitar uma atuação mais consciente no mundo no qual os alunos se inserem.

Cada unidade temática é organizada da seguinte forma: tema, conteúdo, turma, objetivo geral, objetivos específicos, materiais necessários, encaminhamento metodológico, avaliação e referências bibliográficas. Então, conforme já explicitado acima, o livro organizou **sete temas** a serem abordados e desenvolvidos na formação continuada.

O primeiro tema é “**Astronomia**”, se inicia na página 45 e vai até a página 72. Nele, o conteúdo foi subdividido em oito tópicos, são eles: 1.1 - Corpos Celestes;

planetas, satélites, estrelas e cometas; 1.2 - Sol (fonte de energia), benefícios e malefícios; 1.3 - Planeta Terra e suas características (camadas da atmosfera); 1.4 - Movimentos de rotação e translação; 1.5 - Fases da Lua; 1.6 - Recursos Tecnológicos usados pelo homem na agricultura, na engenharia, na medicina e na meteorologia, etc.; 1.7 - Grandes invenções e 1.8 - Reflexões CTS. Todo o conteúdo foi desenvolvido para ser aplicado na turma do 4º ano do Ensino Fundamental. Tem-se, por objetivo geral, proporcionar alguns conhecimentos relacionados à Astronomia.

Já no que diz respeito aos objetivos específicos, dispõe-se de oito ações previstas. Foram elencados, portanto, 20 materiais necessários para a execução dos planejamentos que, por sua vez, foram pontuados com 9 momentos de encaminhamento metodológico. Para a avaliação, foram sugeridas 12 atividades distintas. Esse tema contou com 30 referências bibliográficas e oito professores participantes.

O tema 2, que aborda a questão do **“Solo”**, está entre as páginas 73 a 100, e possui seis tópicos: 1.1 - Características e preservação do meio ambiente; 1.2 - Solo: características, composição, propriedades, técnicas de manejo (queimadas, erosão, desmatamento...); 1.3 - Técnicas de utilização do solo nos ambientes urbano e rural, ambientes naturais e construídos; 1.4- Recursos tecnológicos usados pelo homem na agricultura, na engenharia, na medicina, na meteorologia, etc.; 1.5 - Grandes invenções e 1.6 - Reflexões CTS.

Esse tema também possui apenas um objetivo geral e oito objetivos específicos. Já em relação aos materiais necessários destacados são 13 e o encaminhamento metodológico foi pontuado em 12 momentos. O resultado dessas atividades poderá ser mensurado por meio de 13 avaliações. Para alcançar tal conteúdo, somatiza-se 22 referências nesse estudo.

Para o terceiro tema, desenvolvido das páginas 101 até 118, o conteúdo abordado foi **“Ar e Água”**, organizado em dois tópicos: 1.1 - Água: estados físicos e mudanças nos estados físicos; 1.2 - Reflexões CTS. Da mesma forma, o objetivo geral foi pontuado de duas maneiras: compreender a importância do ar e suas composições e compreender a importância da água. Já como objetivos específicos, estes desdobraram-se em quatro ações.

Os materiais necessários se resumem a 6 elementos, que serão utilizados nos 10 momentos, distribuídos pelo encaminhamento metodológico. Já como forma

de avaliação, há seis atividades propostas. Como referência, foram pesquisadas 24 fontes.

O quarto tema é **“Seres Vivos e Ambiente”**, desenvolvido nas páginas 119 a 136. Ele é abordado em 1.1 - Cadeia alimentar e Teia Alimentar (produtores, consumidores, herbívoros, carnívoros, onívoros, larvófagos e insetívoros); 1.2 - Recursos tecnológicos usados pelo homem na agricultura, na engenharia, na medicina, na meteorologia, etc.; 1.3 - Grandes invenções e 1.4 - Reflexões CTS.

Como objetivo geral, foram enquadrados dois focos: compreender o que são cadeias alimentares e constatar que os seres vivos dependem uns dos outros; além de compreender a cadeia alimentar como fator de equilíbrio para o ecossistema. Já os objetivos específicos são seis alvos a serem alcançados. Para tal finalidade, se propõe o uso de 10 materiais, necessários para a produção durante cinco momentos de encaminhamento metodológico. São sugeridas, então, 6 atividades avaliativas e são também reunidas 12 referências, que sete professoras pesquisaram.

“Sustentabilidade” é o que aborda o quinto tema, compreendido nas páginas 137 a 148. O conteúdo “Seres vivos e ambiente” se organiza em: 1.1 - Sustentabilidade (Lixo, Saneamento básico e vacinação) e 1.2 - Reflexões CTS. O objetivo geral é proporcionar ao aluno a possibilidade de adquirir conhecimentos, valores e consciência, diante das atitudes necessárias para proteger o ambiente natural, formando cidadãos conscientes, comprometidos, participativos, críticos e éticos para a construção de um mundo sustentável.

Já como objetivos específicos o material em questão reúne cinco fatores. De materiais necessários, são oito instrumentos, que serão utilizados nos três momentos de encaminhamento metodológico, onde 11 atividades avaliativas são propostas. As cinco professoras responsáveis por essa unidade fizeram menção de oito referências bibliográficas.

O tema seis é reservado para o tema **“Preservação da Saúde”**, que é descrito da página 149 até a página 196. O conteúdo “Corpo Humano” foi trabalho em sete tópicos: 1.1 - Aspectos importantes para a preservação da saúde; 1.2 - Higiene pessoal e ambiental; 1.3 - Alimentos como fontes de energia; 1.4 - Hidratação, lazer e vacinação; 1.5 - Recursos tecnológicos usados pelo homem na agricultura, na engenharia, na medicina, na meteorologia, etc.; 1.6 - Grandes invenções e 1.7- Reflexões CTS.

Compreender que somos responsáveis por nossa saúde é o objetivo geral

desse último tema. Já os objetivos específicos são elencados a partir de oito demandas. Como materiais necessários, foram solicitados 16 itens que poderão ser manuseados no decorrer dos 29 momentos organizados pelo encaminhamento metodológico. Assim, as sete professoras que elaboraram esse planejamento definiram 12 propostas de atividades e pesquisaram 31 fontes de referência.

Para finalizar, o sétimo tema do livro trata sobre “**Corantes**”. Basicamente, o conteúdo é sucinto e foi exposto no tópico 1.1 - Reflexões CTS. O objetivo geral é identificar e analisar os produtos que possuem corantes artificiais e naturais. Enquanto isso, os objetivos específicos são três desdobramentos do objetivo principal. Nesse tema, não é mencionado para qual turma foi desenvolvida tal proposta. Apenas é mencionado que serão necessárias 6 aulas, em se tratando de anos iniciais, sendo que cada aula equivale a 4h/a.

As três professoras organizadoras dessa última etapa definiram sete materiais necessários e, de encaminhamento metodológico, 11 momentos. Para isso, também foram sugeridas sete atividades e foram utilizadas nove fontes de embasamento. Esse último tema foi compreendido no espaço das páginas 197 a 206.

3.3.2 Análise Categrorial

Os critérios para análise serão apresentados em formato de tabela para, depois, serem feitos o entrelaçamento dos dados, mostrando as referências e, assim, prosseguir-se-á com a análise dos dados. A organização dos critérios ficou da seguinte maneira:

1º Critério: Elaboração de Objetivo Geral;

2º Critério: Proposta de Avaliação;

3º Critério: Procedimentos Metodológicos;

4º Critério: Educação CTS;

5º Critério: Interdisciplinaridade.

Nesse ínterim, esta pesquisa se afunilou para fornecer um produto final que contemple os profissionais bilíngues para surdos, pensando o ensino de

Ciências fundamentado na educação CTS. Conseqüentemente, para a elaboração do material teórico, foram elencados autores que tratam do tema da pesquisa, tendo como base de dados disponíveis, via internet, sites oficiais do Governo Federal, SciELO Brasil, Capes e Universidades de referência. Foram consultados, também, dissertações, teses e artigos em periódicos mais relevantes para o tema da pesquisa.

Após uma análise dos conteúdos de Ciências a serem trabalhados no quinto ano, conforme proposto pela BNCC, foi escolhida a temática “Sustentabilidade”. Esta unidade contempla o estudo de materiais e suas transformações, fontes e tipos de energia utilizados na vida em geral, na perspectiva de construir conhecimento sobre a natureza da matéria e os diferentes usos da energia. Nele, pretende-se desenvolver habilidade de reconhecer o uso dos três “R”s (Reduzir, Reutilizar e Reciclar), além de compartilhar sobre o consumo consciente para o estímulo de um ambiente mais saudável.

Como procedimentos didáticos, há recomendações sobre as lixeiras e suas cores. É preciso, então, questionar os alunos sobre seus hábitos de consumo: brinquedos, roupas, aparelhos eletrônicos. Também é necessário solicitar que estes reflitam sobre as aquisições mais recentes e acerca dos motivos pelos quais fizeram as compras e o que era realmente necessário. Trata-se, também, de questioná-los sobre a separação do lixo produzido na escola e em suas moradias, conscientizando-os da importância da reciclagem e da reutilização dos materiais.

Pode-se questionar, ainda, se eles já ouviram falar nos três “R”s, como também outra sugestão é construir uma linha do tempo da evolução das fraldas para se trabalhar a questão da reciclagem e da poluição ambiental. Além disso, também é possível acrescentar fatos históricos sobre a ascensão e o questionável progresso desse artefato presente em todas as famílias. Trata-se, portanto, de “[c]onstruir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana” (BRASIL, 2018, p. 341).

Dessa maneira, na unidade “Matéria e Energia” estão envolvidos estudos referentes à ocorrência, à utilização e ao processamento de recursos naturais e energéticos empregados na geração de diferentes tipos de energia e na produção e no uso responsável de materiais diversos. Discute-se, também, a perspectiva histórica da apropriação humana desses recursos, com base, por exemplo, na

identificação do uso de materiais em diferentes ambientes e épocas e sua relação com a sociedade e a tecnologia (BRASIL, 2018).

Foi escolhido o tema “Sustentabilidade” devido ao fato de este estar contemplado na disciplina de Ciências, em conformidade com o Projeto Político Pedagógico da Escola, e por ser trabalhado multidisciplinarmente com as disciplinas de Matemática, Língua Portuguesa e Arte, entre outros que poderão ser abordados pelo enfoque CTS. Além disso, esta proposta enfoca o que prevê a Instrução nº 03/04 em seu item 7.3 (2004, p.4), da classe especial, onde é afirmado o seguinte: “Os conteúdos oferecidos deverão ser trabalhados de forma interdisciplinar e contextualizada”.

Espera-se que esse estudo traga mais visibilidade à comunidade surda e, conseqüentemente, o estímulo intelectual para contribuir para uma sociedade ainda mais inclusiva, que respeite as diferenças e incentive o desenvolvimento intelectual, crítico e científico do surdo. Daí a importância de destacar as particularidades educacionais dos surdos e fortalecer esse grupo minoritário.

3.3.3 Geração dos dados

Para a geração dos dados foram determinados cinco critérios: (i) Elaboração do Objetivo Geral; (ii) Proposta a Avaliação; (iii) Procedimentos Metodológicos; (iv) Educação CTS; (v) Interdisciplinaridade. Ao todo, foram sete planejamentos elencados conforme a ordem disposta no livro: 1- Astronomia; 2- Solo; 3- Ar e Água; 4- Seres Vivos e Ambientes; 5 - Sustentabilidade; 6- Preservação da Saúde e 7 – Corantes, apresentados no quadro a seguir.

Quadro 2 - Áreas de desenvolvimento de competências

Planejamentos	Objetivo Geral	Proposta de Avaliação:	Procedimentos Metodológicos	Educação CTS	Interdisciplinaridade
ASTRONOMIA	Proporcionar alguns conhecimentos relacionados com a Astronomia	12 atividades	9 momentos	Implicações e riscos ambientais. Sobre os mitos: a neutralidade científica e tecnológica e o determinismo científico e tecnológico	Português, Matemática, Artes e Conhecimentos Sociais
SOLO	Proporcionar reflexões em relação ao solo e	13 atividades	12 momentos	As implicações sociais do desenvolvimento	Português, Matemática, Artes, Conhecimentos

	aos cuidados que devemos ter com ele			o científico e tecnológico	Sociais e históricos
Planejamentos	Objetivo Geral	Proposta de Avaliação:	Procedimentos Metodológicos	Educação CTS	Interdisciplinaridade
AR E ÁGUA	Compreender a importância do ar e suas composições. Compreender a importância da água.	6 atividades	10 momentos	Implicações sociais da CT; os mitos: a neutralidade científica e tecnológica, o salvacionismo e o determinismo científico e tecnológico.	Português, Matemática, Artes e História
SERES VIVOS E MEIO AMBIENTE	Compreender o que são cadeias alimentares e que os seres vivos dependem uns dos outros; compreender a cadeia alimentar como fatos de equilíbrio para o ecossistema.	6 atividades	5 momentos	Sobre as implicações sociais da CT e os mitos: a neutralidade científica e tecnológica, o salvacionismo e o determinismo científico e tecnológico.	Português, Matemática, Artes e Conhecimentos Sociais
SUSTENTABILIDADE	Proporcionar ao aluno a possibilidade de adquirir conhecimentos, valores e consciência, diante das atitudes necessárias para proteger o ambiente natural, formando cidadãos conscientes, comprometidos, participativos, críticos e éticos para a construção de um mundo sustentável.	11 atividades	3 momentos	Implicações socioambientais da Ciência e Tecnologia	Português, Matemática, Artes e Conhecimentos Sociais
PRESERVAÇÃO DA SAÚDE	Compreender que somos responsáveis por nossa saúde.	12 atividades	29 momentos	Sobre os mitos: a neutralidade científica e tecnológica, o salvacionismo e o determinismo científico e tecnológico.	Português, Matemática, Artes e Conhecimentos Sociais
CORANTES	Identificar e analisar os produtos que possuem corantes artificiais e naturais.	7 atividades	11 momentos	Sobre os mitos: a neutralidade científica e tecnológica, o salvacionismo e o determinismo científico e tecnológico.	Português, Matemática, Artes e Conhecimentos Sociais

Fonte: Autoria própria (2023)

3.3.4 Geração dos dados e análise dos dados

Após a tabulação de todos os critérios a serem analisados, abaixo pode-se observar isoladamente um dos tópicos investigados, de acordo com os temas abordados nos planejamentos. Começar-se-á, então, com o primeiro critério: o “Objetivo Geral”:

Quadro 3 – Tópicos investigados

Planejamentos	Objetivo Geral
ASTRONOMIA	Proporcionar alguns conhecimentos relacionados com a Astronomia.
SOLO	Proporcionar reflexões em relação ao solo e aos cuidados que devemos ter com ele.
AR E ÁGUA	Compreender a importância do ar e suas composições. Compreender a importância da água.
SERES VIVOS E MEIO AMBIENTE	Compreender o que são cadeias alimentares e que os seres vivos dependem uns dos outros; compreender a cadeia alimentar como fatos de equilíbrio para o ecossistema.
SUSTENTABILIDADE	Proporcionar ao aluno a possibilidade de adquirir conhecimentos, valores e consciência, diante das atitudes necessárias para proteger o ambiente natural, formando cidadãos conscientes, comprometidos, participativos, críticos e éticos para a construção de um mundo sustentável.
PRESERVAÇÃO DA SAÚDE	Compreender que somos responsáveis por nossa saúde.
CORANTES	Identificar e analisar os produtos que possuem corantes artificiais e naturais.

Fonte: Autoria própria (2023)

Em relação ao objetivo geral, verificou-se que os temas tiveram a finalidade de proporcionar a assimilação de habilidade, de percepção, de conhecimento e de reflexão a respeito de conteúdos voltados para o Ensino de Ciência, com foco no Meio Ambiente. Isso confirma que o processo de ensino deve motivar o aluno a ter gosto pelo estudo, mostrando, assim, a importância do conhecimento para a vida e para o trabalho (LIBÂNEO, 1994).

Além disso, é nos objetivos gerais que se apresentam os propósitos do ensino diante das exigências da BNCC e de acordo com o desenvolvimento dos alunos (LIBÂNEO, 1994, p. 121). Dessa maneira, Libâneo afirma que as premissas educacionais vão além do espaço da sala de aula, considerando, também, a potencialidade do estudante para as lutas de transformação da sociedade. No trabalho de Fabri e Silveira (2018) isso está presente, uma vez que os objetivos têm por finalidade o ato de formar cidadãos que venham a atender os anseios da coletividade.

O segundo critério analisado, consiste na “Proposta de Avaliação”:

Quadro 4 – Proposta de avaliação

Planejamentos	Proposta de Avaliação:
ASTRONOMIA	12 atividades
SOLO	13 atividades
AR E ÁGUA	6 atividades
SERES VIVOS E MEIO AMBIENTE	6 atividades
SUSTENTABILIDADE	11 atividades
PRESERVAÇÃO DA SAÚDE	12 atividades
CORANTES	7 atividades

Fonte: Autoria própria (2023)

Considerando a média de atividade avaliativas por unidade desse livro, constatou-se que foram contabilizadas de seis a 13 atividades avaliativas por temática. Libâneo (1994) ressalta que o ato avaliativo do aprender é eficaz a partir do momento em que assimilamos mentalmente os fatos, bem como as relações da natureza e da sociedade. Isso porque tais instâncias desenvolvem no aluno a capacidade de raciocínio e de lógica, facilitando o processo de aprendizagem do aluno.

Ao final do capítulo dos conteúdos, havia a recomendação de que as avaliações fossem contínuas, por meio da participação, da interação dos alunos, do desenvolvimento e da evolução dos conhecimentos das atividades propostas em relação a seus conhecimentos prévios. Elas se mesclaram entre questionários, debates, interpretação de texto, construção de brinquedo com material reciclável, jogos, visitas técnicas, arrecadação de recicláveis, produção de frases, feira de trocas, entre outros.

O terceiro critério são os “Procedimentos Metodológicos”:

Quadro 5 – Procedimentos Metodológicos

Planejamentos	Procedimentos Metodológicos
ASTRONOMIA	9 momentos
SOLO	12 momentos
AR E ÁGUA	10 momentos
SERES VIVOS E MEIO AMBIENTE	5 momentos
SUSTENTABILIDADE	3 momentos
PRESERVAÇÃO DA SAÚDE	29 momentos
CORANTES	11 momentos

Fonte: Autoria própria (2023)

Quando se analisa o procedimento metodológico, observa-se as formas que o professor organiza as suas atividades de ensino. Nesse sentido, o método tem sempre a finalidade de alcançar os objetivos do tema que será aplicado. A partir de então, é possível regular as formas de interação entre ensino e aprendizagem, alunos e professor. Então, fazendo um balanço dessa organização da aula, Fabri e Silveira (2018) organizaram suas aulas numa média de três até 29 momentos, sendo esse último, o tema “Preservação da Saúde”, em que houve diversos desdobramentos do conteúdo.

Libâneo (1994) esclarece que a organização e a didática de ensino devem corresponder à tríade: objetivos, conteúdos e métodos. Isso porque as técnicas de ensino dependem das ações em sala de aula, de métodos específicos de cada disciplina, dos conteúdos específicos, de um prévio conhecimento das características dos alunos conforme o nível de desenvolvimento mental e físico, idade e suas características individuais e socioculturais.

O quarto critério consiste em “Educação CTS”:

Quadro 6 – Educação CTS

Planejamentos	Educação CTS
ASTRONOMIA	Implicações e riscos ambientais. Sobre os mitos: a neutralidade científica e tecnológica e o determinismo científico e tecnológico.
SOLO	As implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico.
AR E ÁGUA	Implicações sociais da CT; os mitos: a neutralidade científica e tecnológica, o salvacionismo e o determinismo científico e tecnológico.
SERES VIVOS E MEIO AMBIENTE	Sobre as implicações sociais da CT e os mitos: a neutralidade científica e tecnológica, o salvacionismo e o determinismo científico e tecnológico.
SUSTENTABILIDADE	Implicações socioambientais da Ciência e Tecnologia.
PRESERVAÇÃO DA SAÚDE	Sobre os mitos: a neutralidade científica e tecnológica, o salvacionismo e o determinismo científico e tecnológico.
CORANTES	Sobre os mitos: a neutralidade científica e tecnológica, o salvacionismo e o determinismo científico e tecnológico.

Fonte: Autoria própria (2023)

Strieder e Kawamura (2017) formalizam os parâmetros CTS como racionalidade científica, desenvolvimento tecnológico e participação social, embasando-se em propósitos educacionais de desenvolvimento de percepções, questionamentos e compromissos sociais. Diante disso, é possível constatar que, no livro, a educação CTS traz aos alunos a exposição tanto dos benefícios e

malefícios do conteúdo apresentado, quanto das questões técnicas, de adequações sociais, além de uma reflexão sobre as decisões coletivas e individuais.

É nesse processo que o professor cria situações que estimulam o aluno a analisar, pensar e relacionar os aspectos estudados com a realidade que vive. Com isso, há uma conscientização do ensino, visando alcançar uma aprendizagem que resulte em ações que irão relacionar as práticas educativas dos alunos, propondo situações reais que façam com que os indivíduos reflitam e analisem de acordo com sua realidade (TAVARES, 2011).

O quinto e último critério consiste na “Interdisciplinaridade”:

Quadro 7 – Interdisciplinaridade

Planejamentos	Interdisciplinaridade
ASTRONOMIA	Português, Matemática, Artes e Conhecimentos Sociais
SOLO	Português, Matemática, Artes, Conhecimentos Sociais e históricos
AR E ÁGUA	Português, Matemática, Artes e História
SERES VIVOS E MEIO AMBIENTE	Português, Matemática, Artes e Conhecimentos Sociais
SUSTENTABILIDADE	Português, Matemática, Artes e Conhecimentos Sociais
PRESERVAÇÃO DA SAÚDE	Português, Matemática, Artes e Conhecimentos Sociais
CORANTES	Português, Matemática, Artes e Conhecimentos Sociais

Fonte: Autoria própria (2023)

Neste trabalho analisado, foi possível notar que as principais disciplinas que foram abordadas são todas previstas nos referenciais curriculares para os anos iniciais do ensino fundamental da Secretaria Municipal de Educação de Ponta Grossa: Português, Matemática, Artes e Conhecimentos Sociais. Ademais, em dois contextos, a disciplina de História também se faz presente.

Klein (2013, p. 129) situa, ainda, que o termo interdisciplinar surgiu no século XX e que, no âmbito educacional, “o aumento do interesse pelo ensino interdisciplinar ocorreu justamente com uma mudança na maneira de pensar o ensino e a aprendizagem”. Assim, o que antes era um ensino tradicional e fragmentado, passou a ter um olhar voltado ao aluno, incentivando-o à interação e ao diálogo nos processos de ensino e de aprendizagem.

4 PRODUTO EDUCACIONAL

Para a concretização deste estudo, foi apresentado um produto educacional no formato de E-book, com referência ao tema 5, de Fabri e Silveira (2018), que aborda a temática da “Sustentabilidade” e possui 10 atividades propostas para serem avaliadas, sendo elas: questionário das concepções prévias; debate; interpretação do texto “Chiquita e Pedrinho”; construção do brinquedo com material reciclável; jogo da reciclagem; jornal ecológico; entrevista com secretário de Meio Ambiente; produção de frases; arrecadação de recicláveis; feira de trocas.

Baseando-se nesta proposta, voltada para alunos de escolas de ensino regular, pretende-se apresentar uma sugestão que permita o ensino desse conteúdo de forma que possibilite um aproveitamento eficaz, considerando as especificidades do aluno surdo. Desse modo, o material será elaborado em duas versões: uma em arquivo PDF (possível para impressão); e a outra um arquivo midiático, acessado por link compartilhado, que poderá ser aproveitado tanto para alunos surdos, quanto para alunos ouvintes, devido à disponibilidade de estar em Libras e na Língua Portuguesa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Elaborar esta pesquisa permitiu-nos constatar a relevância e a carência de estudos com foco na acessibilidade para os alunos surdos. Diante disso, é fato que é preciso promover ainda mais discussões que envolvam seu panorama histórico, cultural, sobretudo no que diz respeito aos documentos com embasamento legal, reconhecidos por órgãos governamentais, além de ser necessário verificar se a legislação voltada especificamente para surdos está sendo praticada.

No decorrer da disciplina de CTS, por intermédio dos textos e dos assuntos discutidos em sala, somos sensibilizados e instigados a refletir a partir da necessidade de elaboração de planos pedagógicos especificamente desenvolvidos para alunos surdos. Assim, por meio deste trabalho, foi possível identificar quem é o aluno surdo, qual é o profissional responsável em intermediar a comunicação em um ambiente inclusivo e qual seu papel no âmbito das instruções dadas a esse aluno e a toda a comunidade escolar envolvida.

Ressalta-se, também, a importância do conhecimento das leis que visam o amparo ao aluno surdo, além da existência das leis que visam assegurar um ensino de qualidade. Além disso, ainda existe muita desigualdade e heterogeneidade, que precisam ser consideradas, para que a comunidade escolar busque meios personalizados para equilibrar tais dados. Por isso, promover o acesso à educação deve ser prioridade e merece uma atenção especial.

Considerando isto, é fundamental a implantação do enfoque em CTS no ensino. Cabe, então, indagar: Até que ponto os docentes relacionam a perspectiva da CTS no fomento de uma educação crítica? Em relação a isso, Chassot (2003) destaca a importância de resgatar uma educação mais humana, com perspectiva freiriana, corroborando a necessidade da formação dos professores, visando transformar, assim, a sociedade.

Analisando desse modo, é possível constatar que não se trata apenas de propor mudanças no currículo, mas que se deve estabelecer inserções de educação CTS no planejamento dos professores bilíngues para surdos. Por conseguinte, é necessário que haja uma mudança nas práticas e nas concepções pedagógicas, onde o professor é mediador na construção ativa de análises dos conceitos, das discussões críticas e dos argumentos científicos dos educandos.

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO-DÍAZ, J.A.; VÁSQUEZ-ALONSO, A.; MANASSERO-MAS, M.A. Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. **Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [S.l.], v. 2, n. 2, p. 80-111, 2003.
- AULER, D.; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p.1-13, 2001.
- AULER, D.. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto Brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, núm. esp., nov. 2007.
- ALBRES, N. A. A formação de intérpretes de libras para um serviço da educação especial. O que os currículos de cursos de especialização em libras têm a nos revelar? In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO ESPECIAL. 2011. Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 20-11. p. 2151- 2162.
- ANTAS, L. M. **Dicionário de termos técnicos de Meio Ambiente**. São Paulo: Editora Traço, 2004.
- BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. 3. ed. rev. Florianópolis: Editora da UFSC, 2011.
- BAKER, C.; JONES, S. P. **Encyclopedia of bilingualism and bilingual education**. Clevedon: Multilingual Matters, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Senado Federal, 2018.
- BRASIL. **Lei N.º10.098, de 19 de dezembro de 2000**. Lei da Acessibilidade. Brasília: Senado Federal, 2000.
- BRASIL, **Lei N.º 10.436 de 24 de abril de 2002**. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Brasília: Senado Federal, 2002.
- BRASIL. **Lei Nº 12.319 de 1º de setembro de 2010**. Regulamenta o exercício da profissão de Tradutor e Intérprete da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS. Brasília: Senado Federal, 2010.
- BRASIL. **Lei Nº.13.146/2015 – Estatuto da Pessoa com Deficiência**. Brasília: Senado Federal, 2015.

BUTLER, Y. G.; HAKUTA, K. Bilingualism and second language acquisition. In: Bhatia, T. K.; RITCHIE, W. C. **The handbook and bilingualism**. United Kingdom: Blackwell Publishing, 2008.

CEREZO, J. A. L. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. **Revista Iberoamericana de Educación**. n.18, 1998.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica** – questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora da Unljuí, 2000.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 1, p. 77-105, mar. 2013.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. **Professores em ação: ensino de Ciências para os anos iniciais em um enfoque Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS)**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2018.

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I. V.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução aos estudos CTS**. Cadernos de Ibero-América. Madri: OEI–Organização de Estados Ibero-Americanos para a educação, a ciência e a cultura, 2003.

BUENO, J. G. S. **Educação especial brasileira: integração/segregação do aluno diferente**. São Paulo: Educ, 1993.

CARVALHO, R. H. **Abordagem CTS por meio de tema: consumo doméstico de energia elétrica**. 2014. 147 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém. 2014.

CEREZO, J. A. L. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos, **Revista Iberoamericana de Educación**, n.18, 1998.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: Uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, v. 1, n. 22, p.89-100, 2003.

FERREIRA, L. **Língua Brasileira de Sinais**. Brasília: MEC, 1979.

GESSER, A. **LIBRAS? Que língua é essa?: crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda**. São Paulo: Parábola, 2015.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2007.

HAMBURGER, E. W.; et al. **O Ensino de ciências e a educação básica**: propostas para superar a crise. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2007.

HODSON, D. **Teaching and Learning Science**: Towards a personalized approach. Buckingham; Philadelphia: Open University Press, 1998.

JANNUZZI, G. **A educação do deficiente no Brasil** – dos primórdios ao início do século XXI. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2006.

KLEIN, J. T. Ensino interdisciplinar: didática e teoria. In: FAZENDA, Ivani (Org.). **Didática e interdisciplinaridade**. Campinas: Papirus, 2013.

LAKATOS, E. M., MARCONI, M. A. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Atlas, 2005.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

MAZZOTTA, M.J.S. **Educação Especial no Brasil**. São Paulo: Cortez, 2011.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. 4. ed. Tradução de Eliane Lisboa. Porto Alegre: Sulina, 2011.

MORIN, E. **A religação dos saberes**: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

MOURA, S. S. **Com quantas línguas se faz um país?** Concepções e prática de ensino em sala de aula na educação bilíngue. Dissertação (Mestrado em Educação). - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

MEDINA, M.; SANMARTÍN, J. **Ciencia, tecnología y sociedad**: estudios interdisciplinares en la universidad, en la educación y en la gestión pública. Barcelona: Anthropos, 1992.

NASCIMENTO, T. G.; LINSINGER, I. Articulação entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. **Revista Perspectivas da Ciência e Tecnologia** v.1, n.1, jan-jun 2009.

PATTO, M. H. S. **A Produção do Fracasso Escolar**. São Paulo: T. A. QUEIROZ, 1991.

PAJARES, F. Overview of social cognitive theory and of self-efficacy. **Emory**, s. p., 2002. Disponível em: <http://www.emory.edu/education/mfp/eff.html> Acesso em: 18 jul.2022

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Contexto científico tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 1, n. 49, 2009.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2 ed. Novo Hamburgo: editora da Feevale, 2013.

QUADROS, R. M. de; KARNOPP, L. B. **Língua de Sinais Brasileira - Estudos Lingüísticos**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2004.

QUADROS, R. M. de. **O tradutor e interprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa**. 2. ed. Brasília: MEC, 2004.

RABELLO, K. D. O potencial viral de se oferecer acessibilidade. **Webinsider**, s.p., 2009. Disponível em: <https://webinsider.com.br/o-potencial-viral-de-se-oferecer-acessibilidade/> Acesso em: 26 jul.2022

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. esp., nov. 2007.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: editora da UFSC, 2005.

SKLIAR, C. A localização política da educação bilíngue para surdos. In:_____. **Atualidade da educação bilíngüe para surdos**. v. 1. Porto Alegre: Mediação, 1999. p. 7-14.

STRIEDER, R. B.; KAWAMURA, M. R. D. Educação CTS: Parâmetros e Propósitos Brasileiros. **Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 1, p. 27-56, 2017.

TAVARES, R. H. **Didática Geral**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2011.

TEIXEIRA, P. M. M. Educação Científica sob a perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica e do movimento CTS no ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

VAZ, C. R.; FAGUNDES, A. B.; PINHEIRO, N. A. M. O surgimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Educação: Uma Revisão. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1, 2009, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: UEPG. p. 98-116 Disponível em: http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/1%20CTS/CTS_Artigo8.pdf Acesso em: 16 de jun. 2022.