

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

THAYLA DE ALMEIDA SILVA

REVOLUÇÃO CIENTÍFICA E A INTERDISCIPLINARIDADE COMO
METODOLOGIA PARA ENSINAR ALUNOS SURDOS E OUVINTES

JATAÍ
2019

THAYLA DE ALMEIDA SILVA

**REVOLUÇÃO CIENTÍFICA E A INTERDISCIPLINARIDADE COMO
METODOLOGIA PARA ENSINAR ALUNOS SURDOS E OUVINTES**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação para Ciências e para Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Linha de pesquisa: Organização Escolar, Formação Docente e Educação para Ciências e Matemática.

Sublinha de pesquisa: Linguagem, cultura e sociedade.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo França Carvalho

JATAÍ

2019

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução e a divulgação total ou parcial desta dissertação, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

SIL/rev	Silva, Thayla de Almeida. Revolução científica e a interdisciplinaridade como metodologia para ensinar alunos surdos e ouvintes [manuscrito] / Thayla de Almeida Silva. -- 2019. 158 f.; il. Orientador: Prof. Dr. Rodrigo França Carvalho. Dissertação (Mestrado) – IFG – Câmpus Jataí, Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2019. Bibliografias. Apêndices. 1. Revolução científica. 2. Interdisciplinaridade. 3. Educação de Surdos. 4. Libras. I. Carvalho, Rodrigo França. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título. CDD 371.912
---------	--

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Téc.: Aquisição e Tratamento da Informação.

Bibliotecária – Rosy Cristina Oliveira Barbosa – CRB 1/2380 – Câmpus Jataí. Cód. F041/19.

THAYLA DE ALMEIDA SILVA

**REVOLUÇÃO CIENTÍFICA E A INTERDISCIPLINARIDADE COMO
METODOLOGIA PARA ENSINAR ALUNOS SURDOS E OUVINTES**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação para Ciências e Matemática.

Esta dissertação foi defendida e aprovada, em 10 de dezembro de 2019, pela banca examinadora constituída pelos seguintes membros:

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Rodrigo França Carvalho
Presidente da banca / Orientador

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás



Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza
Membro interno

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás



Profa. Dra. Edna Misseno Pires
Membro externo
Universidade Federal de Goiás

Dedico este trabalho à minha vovó Dilce, que nunca poupou esforços para me proporcionar uma boa educação, desde a infância, com a prática da caligrafia e repetições da tabuada, até minha graduação.

Mesmo que a senhora não se lembre, eu jamais esquecerei!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que me dá força e disposição.

Ao meu marido, Gilson dos Santos Rodrigues, que é a minha sustentação, a razão de eu conseguir passar por mais essa etapa de minha vida. Se não fosse por você, estas páginas não seriam escritas, pois você não me deixou desistir.

À minha família e aos meus amigos, agradeço o apoio e a confiança.

A meu irmão e minha cunhada, Thábio e Kamilla, que se dispuseram a me auxiliar nessa escrita sempre que precisei.

Aos meus pais, Edvaldo e Dilcéa, que são, direta ou indiretamente, os responsáveis pela minha escolha em estudar a educação de Surdos.

À minha sogra/mãe, Rozely, que sempre se dispõe a me ajudar e me proteger.

Aos meus colegas de Mestrado, que se tornaram amigos nessa árdua trajetória. Em especial à Leila, amiga de todas as horas, que sempre me indicou caminhos e propôs ideias acerca do que escrever e de como escrever. Também me auxiliou em todo o processo de aplicação do produto educacional e ainda foi minha intérprete em todos os momentos que precisei. Se não fosse por você, esta dissertação teria umas 30 páginas. Muito obrigada por sua amizade! Vai dar certo!

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rodrigo França Carvalho, por ser o melhor orientador/professor que este Programa de Pós-Graduação poderia ter. Sinto-me privilegiada por ser sua orientanda. Muito obrigada pelas orientações e pela paciência.

À minha amiga/revisora Ma. Daniela Hilda de Souza Siqueira França, por me ajudar a fazer meu texto ser tão bonito quanto os textos que eu sempre admirei. Desculpe-me pelos erros. Muito obrigada pelas nossas conversas.

Aos membros da banca, Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza, Profa. Dra. Edna Misseno Pires e Profa. Dra. Flomar Ambrosina Oliveira Chagas, sou grata por terem aceitado o convite para participar desse momento e pelas valorosas contribuições.

Aos professores do Programa. Todos vocês foram fundamentais para minha evolução.

E à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás, que confiou em meu trabalho e me selecionou para receber o incentivo financeiro.

Um pensamento mutilador conduz necessariamente a ações mutilantes.

Só o pensamento complexo nos permitirá civilizar nosso conhecimento.

(Edgar Morin)

RESUMO

O foco desta pesquisa recai no ensino do conteúdo de Revolução Científica para alunos Surdos e ouvintes, ambos com as mesmas condições de acesso a esse conteúdo. A interdisciplinaridade foi entendida como caminho a orientar esse percurso, pois, por meio dela, os saberes podem ser mais conectados e contextualizados, auxiliando o aprendizado dos alunos. Esta proposta surgiu de duas situações-problema identificadas: 1) quais são as adequações didáticas necessárias para ensinar o conteúdo de Revolução Científica para alunos Surdos e ouvintes do ensino fundamental II, visando à promoção do conhecimento pertinente? 2) de que maneira devem ser trabalhados os conceitos referentes a essa temática, de forma que tanto os alunos Surdos quanto os alunos ouvintes sejam realmente contemplados com esse conhecimento, visto que se trata de uma área do saber interdisciplinar? A fim de responder a essas questões de pesquisa, traçaram-se dois objetivos gerais: 1) compreender quais são as adequações didáticas necessárias para ensinar alunos Surdos de ensino fundamental II o conteúdo de Revolução Científica, a fim de promover o conhecimento pertinente; 2) traçar uma metodologia teórico-prática de ensino-aprendizagem que inclua o aluno Surdo e promova o aprendizado, para Surdos e ouvintes, do conteúdo de Revolução Científica e usá-la na construção de uma sequência didática em um viés interdisciplinar. A metodologia seguiu os princípios da pesquisa qualitativa e, para a coleta dos dados, foram utilizados questionários, pré-teste e pós-teste, e também a observação. A pesquisa foi do tipo Intervenção Pedagógica, visto que foram desenvolvidas atividades em sala com os alunos e foi utilizado, como método, o Paradigma da Complexidade, de Edgar Morin. Como a pesquisa está inserida em um Programa de Pós-Graduação Profissional, ela é ligada a fins práticos, ou seja, à oferta de opções para soluções de problemas no ensino, por isso o produto educacional proposto e desenvolvido é uma sequência didática com a utilização de uma hipermídia, disponibilizada aos alunos para manuseio, visando à geração de conhecimentos sobre o conteúdo. Essa hipermídia foi concebida numa perspectiva inclusiva, oportunizando um acesso mais equânime por alunos Surdos e ouvintes.

Palavras-chave: Revolução Científica. Interdisciplinaridade. Educação de Surdos. Libras.

ABSTRACT

The focus of this research is on teaching Scientific Revolution content to Deaf students and listeners, both with the same conditions of access to this content. The interdisciplinarity was understood as a way to guide this path, because, through it, knowledge can be more connected and contextualized, helping students' learning. This proposal emerged from two problem's situations identified: 1) what are the didactic adaptations needed to teach the content of Scientific Revolution to Deaf and listeners students of elementary school II, aiming at the promotion of pertinent knowledge? 2) how should the concepts related to this theme be worked on, so that both Deaf and hearing students are really contemplated with this knowledge, since it is an area of interdisciplinary knowledge? In order to answer these research questions, two general objectives were outlined: 1) to understand what are the didactic adaptations necessary to teach Deaf students of elementary school II the content of Scientific Revolution, in order to promote the pertinent knowledge; 2) trace a theoretical-practical methodology of teaching and learning that includes the Deaf student and promotes the learning for the Deaf and listeners of the content of Scientific Revolution and use it in the construction of a didactic sequence in an interdisciplinary bias. The methodology followed the principles of qualitative research and, for data collection, questionnaires; pre-test and post-test were used, as well as observation. The research was of the Pedagogical Intervention type, because we developed classroom activities with the students and Edgar Morin's Complexity Paradigm was used as a method. As research is part of a Professional Graduate Program, it is linked to practical purposes, that is, to offer options for problem solving in teaching, so the educational product proposed and developed is a didactic sequence using hypermedia, made available to students for handling, aiming at the generation of knowledge about the content. This hypermedia was conceived from an inclusive perspective, providing a fairer access for Deaf students and listeners.

Keywords: Scientific Revolution. Interdisciplinarity. Deaf Education. LIBRAS (Brazilian Sign Language).

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Hipermídia 1: Contexto histórico antes da Revolução Científica	57
Figura 2	– Hipermídia 1: A Idade Média	58
Figura 3	– Hipermídia: A Idade das Trevas	58
Figura 4	– Hipermídia: Período medieval em outras partes da Terra/Características da Europa medieval	59
Figura 5	– Hipermídia 1: A Igreja Católica/Cristianismo	59
Figura 6	– Hipermídia 1: Humanismo	60
Figura 7	– Hipermídia 1: Renascimento	61
Figura 8	– Hipermídia 1: Renascimento/A arte renascentista	61
Figura 9	– Hipermídia 1: Renascimento/Desenvolvimento em outras áreas do saber	62
Figura 10	– Hipermídia 1: Reforma da Igreja/Contexto da Reforma	63
Figura 11	– Hipermídia 1: Reforma da Igreja/A Reforma	63
Figura 12	– Hipermídia 1: Reforma da Igreja/A Nova Igreja	64
Figura 13	– Hipermídia 1: Referências	64
Figura 14	– Hipermídia 2: Revolução Científica	65
Figura 15	– Hipermídia 2: Você sabia...?	66
Figura 16	– Hipermídia 2: O que é Ciência	66
Figura 17	– Hipermídia 2: Vídeo interpretado em Libras	67
Figura 18	– Hipermídia 2: Vamos lembrar	67
Figura 19	– Hipermídia 2: Geocentrismo x heliocentrismo	68
Figura 20	– Hipermídia 2: Movimentação da Terra	68
Figura 21	– Hipermídia 2: Avanços na medicina	69
Figura 22	– Hipermídia 2: Galileu Galilei e a queda dos corpos	69
Figura 23	– Hipermídia 2: Curiosidades	70
Figura 24	– Hipermídia 2: Heranças da Revolução Científica	70
Figura 25	– Hipermídia 2: Referências	71
Quadro 1	– Respostas pré-teste à questão 1: Para você o que é Ciência?	75
Quadro 2	– Respostas pré-teste das alunas Surdas à questão 1	76
Quadro 3	– Respostas pré-teste à questão 1: ciência como conhecimento sistematizado	76
Quadro 4	– Respostas pré-teste à questão 2: Em sua opinião, todo conhecimento científico trata-se de um conhecimento verdadeiro?	77
Quadro 5	– Respostas pré-teste à questão 3: Você já ouviu falar em Revolução Científica? Se sim, o que você sabe sobre ela?	78

Quadro 6	– Respostas pré-teste à questão 4: Com base em seus conhecimentos, o centro do universo é o Sol ou a Terra?	78
Quadro 7	– Respostas pré-teste à questão 5: Baseado em seus conhecimentos, há movimento do Sol? Da Terra? Se sim, como se dá esse movimento? (Movimento da Terra)	79
Quadro 8	– Respostas pré-teste à questão 5 – Baseado em seus conhecimentos, há movimento do Sol? Da Terra? Se sim, como se dá esse movimento? (Movimento do Sol)	80
Quadro 9	– Quadro 9 – Respostas pré-teste à questão 6: As expressões “o sol nasceu”, “o sol se pôs” correspondem à realidade? Por quê? (Expressão Falsa)	81
Quadro 10	– Respostas pré-teste à questão 6: As expressões “o sol nasceu”, “o sol se pôs” correspondem à realidade? Por quê? (Expressão “verídica”)	82
Quadro 11	– Respostas pré-teste à questão 7: Quando você observa o céu à noite, você pode afirmar que as estrelas estão fixas ou estão em movimento? Explique. (Movimento das estrelas)	83
Quadro 12	– Respostas pré-teste à questão 7: Quando você observa o céu à noite, você pode afirmar que as estrelas estão fixas ou estão em movimento? Explique. (Estrelas fixas)	83
Quadro 13	– Respostas pré-teste à questão 8: Para você, como é o universo?	84
Quadro 14	– Respostas pós-teste à questão 1: Para você, o que é Ciência?	85
Quadro 15	– Respostas pós-teste à questão 1: ciência como conhecimento sistematizado	86
Quadro 16	– Respostas pós-teste à questão 2: Em sua opinião, todo conhecimento científico é um conhecimento verdadeiro? (Conhecimento científico é verdadeiro)	87
Quadro 17	– Respostas pós-teste à questão 2: Em sua opinião, todo conhecimento científico é de um conhecimento verdadeiro? (Conhecimento científico pode não ser verdadeiro)	88
Quadro 18	– Respostas pós-teste à questão 3: Você já ouviu falar em Revolução Científica? Se sim, o que você sabe sobre ela?	89
Quadro 19	– Respostas pós-teste à questão 4: Com base em seus conhecimentos, o centro do universo é o Sol ou a Terra?	91
Quadro 20	– Respostas pós-teste à questão 5: Baseado em seus conhecimentos, há movimento do Sol? Da Terra? Se sim, como se dá esse movimento?	92
Quadro 21	– Respostas pós-teste à questão 6: As expressões “o sol nasceu”, “o sol se pôs” correspondem à realidade? Por quê? (Expressão verdadeira)	94
Quadro 22	– Respostas pós-teste à questão 6: As expressões “o sol nasceu”, “o sol se pôs” correspondem à realidade? Por quê? (Expressão falsa)	95
Quadro 23	– Respostas pós-teste à questão 7: Quando você observa o céu à noite, você pode afirmar que as estrelas estão fixas ou estão em movimento? Explique. (Estrelas fixas)	96

Quadro 24	– Respostas pós-teste à questão 7: Quando você observa o céu à noite, você pode afirmar que as estrelas estão fixas ou estão em movimento? Explique. (Estrelas se movimentam)	96
Quadro 25	– Respostas pós-teste à questão 8: Para você, como é o universo?	97
Quadro 26	– Respostas pós-teste à questão 9: Com relação aos temas que abordamos na hipermídia, o que você aprendeu nessas aulas que antes você pensava ser diferente? (Desconhecimento da teoria heliocêntrica)	99
Quadro 27	– Resposta dos alunos pós-teste à questão 9: Com relação aos temas que abordamos na hipermídia, o que você aprendeu nessas aulas que antes você pensava ser diferente? (Descoberta sobre a circulação sanguínea)	100
Quadro 28	– Respostas pós-teste à questão 9: Com relação aos temas que abordamos na hipermídia, o que você aprendeu nessas aulas que antes você pensava ser diferente? (Desconhecimento da queda dos corpos)	100
Quadro 29	– Respostas pós-teste à questão 9: Com relação aos temas que abordamos na hipermídia, o que você aprendeu nessas aulas que antes você pensava ser diferente? (Descoberta sobre a velocidade dos planetas)	101
Quadro 30	– Respostas pós-teste à questão 9: Com relação aos temas que abordamos na hipermídia, o que você aprendeu nessas aulas que antes você pensava ser diferente? (Aprendizado sobre o tamanho do universo)	102
Quadro 31	– Respostas pós-teste à questão 10: Faça um pequeno texto sobre o tema que você considerou mais interessante estudarmos e qual o conhecimento que você tinha a respeito desse tema antes e depois das aulas. (Temas preferidos)	103
Quadro 32	– Respostas pós-teste à questão 10: Faça um pequeno texto sobre o tema que você considerou mais interessante estudarmos e qual o conhecimento que você tinha a respeito desse tema antes e depois das aulas. (Presença das aulas nas respostas)	105

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CODA	Children of Deaf Adults
FENEIS	Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos
IES	Instituição de Ensino Superior
IFG	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
LBI	Lei Brasileira de Inclusão
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
PUC Goiás	Pontifícia Universidade Católica de Goiás
SD	Sequência Didática
TILS	Tradutor Intérprete da Língua de Sinais
UFG	Universidade Federal de Goiás

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	INTERDISCIPLINARIDADE COMO SUPORTE PARA O PROCESSO EDUCATIVO DE SURDOS E OUVINTES	20
2.1	Educação de Surdos no contexto da escola inclusiva	20
2.2	Educação de Surdos e ouvintes numa perspectiva interdisciplinar	25
2.3	Formação de professores para o ensino de Surdos	30
2.4	Atuação do Tradutor Intérprete de Libras	34
3	METODOLOGIA DA PESQUISA MEDIADA PELA TEMÁTICA DA REVOLUÇÃO CIENTÍFICA	38
3.1	A Revolução Científica sob o prisma de Thomas Kuhn e de Alexandre Koyré	39
3.2	A Revolução Científica e suas implicações nas várias mudanças de concepções	42
3.2.1	<i>Matemática</i>	44
3.2.2	<i>Astronomia</i>	44
3.2.3	<i>Física</i>	45
3.2.4	<i>Química</i>	46
3.2.5	<i>Biologia</i>	46
3.2.6	<i>Medicina</i>	47
3.3	Metodologia	47
3.4	O paradigma da complexidade de Edgar Morin	50
4	ASPECTOS METODOLÓGICOS INTERDISCIPLINARES DA PESQUISA ..	54
4.1	A sequência didática	55
4.2	A hipermídia	56
4.3	A aplicação do produto educacional	71
4.4	Análise dos questionários pré-teste	74
4.5	Análise do questionário pós-teste	85
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	109
	REFERÊNCIAS	113
	APÊNDICES	120
	ANEXOS	157

1 INTRODUÇÃO

A pesquisa que propomos desenvolver busca compreender as adequações didáticas necessárias no ensino do conteúdo de Revolução Científica para alunos Surdos, considerando que esse conteúdo se mostra pertinente para exemplificar essa necessidade de adequação, pois, com a Revolução Científica, ocorreu uma mudança de concepções de mundo, de corpo e de ciência, e essas mudanças devem estar claras e inteligíveis para os alunos. Considerando também que os Surdos possuem uma língua de modalidade visual-espacial, a Língua Brasileira de Sinais (Libras), diferente da língua portuguesa, que é de modalidade oral-auditiva, o ensino para alunos Surdos deve ser pensado de forma a contemplar essa especificidade linguística.

Para justificar a escolha pela presente temática, é necessário dar voz à pesquisadora, enquanto indivíduo que vivenciou e vivencia às dificuldades encontradas pelos sujeitos Surdos. Sou CODA (Children of Deaf Adults), filha ouvinte de pais Surdos, e intérprete de Libras. Até a minha graduação em História pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás), não atentava muito para essas dificuldades e apresentava certo distanciamento para com os Surdos, pois ouvia dos ouvintes referências desagradáveis a eles. Todavia, durante a graduação, minha percepção com relação aos Surdos mudou, devido à pesquisa de minha monografia, intitulada *Eu sempre me senti sozinha: marcas do ouvintismo sobre a cultura surda* (SILVA, Thayla, 2015), que me permitiu entrevistar vários Surdos, a fim de entender de que forma o ouvintismo¹ influenciou a vida deles. Assim, comecei a me empreender pela educação de Surdos, buscando entender melhor as situações enfrentadas por eles.

Em minha atuação, há mais de dez anos, como intérprete de Libras, já me deparei com diversas situações nas quais era recorrente o despreparo de professores e gestores, o que me evidenciava o quanto o aluno Surdo é prejudicado na educação inclusiva, da forma como esta se apresenta nos dias atuais. Os professores, em suas graduações, não adquirem informações de como ensinar alunos Surdos. Nos cursos de licenciatura, a disciplina de Libras é obrigatória desde a promulgação do Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, que apregoa, no capítulo II, a inclusão da Libras como disciplina curricular. E, pensando na necessidade de contribuir com a educação inclusiva, a disciplina de Libras se caracteriza como uma oportunidade de melhorar a comunicação entre os sujeitos Surdos e ouvintes no ambiente escolar. Porém, muitas vezes, quando há a oferta da disciplina na instituição, nela só são ensinados os léxicos, sinais

¹ Ouvintismo “[...] é um conjunto de representações dos ouvintes, a partir do qual o Surdo está obrigado a olhar-se e narrar-se como se fosse ouvinte” (SKLIAR, 1998, p 15).

básicos, que não contempla as necessidades educacionais desses sujeitos. Dessa forma, os professores chegam às salas de aula sem entender as especificidades linguísticas e culturais de seus alunos Surdos e, por isso, muitas vezes não consideram sua forma de ver e de interagir com o mundo, que é por meio da experiência visual. Sem contar com os professores licenciados antes de a disciplina de Libras ser obrigatória, sem nunca inserir em seu currículo tal conhecimento de formação complementar. Acrescento, portanto, que as aulas nas escolas denominadas inclusivas, mediante a experiência profissional que tive como intérprete de Libras, são, em sua maioria, na forma oral e ditada, o que entra em desacordo com a especificidade dos Surdos, que, conforme mencionamos, se dá por meio das experiências visuais, o que acarreta a necessidade da utilização de recursos que estimulem o aprendizado desses sujeitos.

A língua de sinais, para os Surdos sinalizantes, é a forma com que eles podem se expressar e se comunicar. Ana Paula Santana (2007, p. 98) afirma que ela seria “uma expressão da capacidade natural para a linguagem”. Para a autora, a aquisição da linguagem ocorre também por meio das experiências linguísticas positivas e, por isso, as crianças Surdas deveriam ter acesso à língua de sinais, a fim de que a linguagem nessas crianças se ative de forma natural. A autora afirma, ainda, que “a língua portuguesa não será a língua a acionar naturalmente esse dispositivo devido à falta de audição da criança. Esta pode até adquirir essa língua, mas nunca de forma natural e espontânea, como ocorre em relação à língua de sinais” (SANTANA, 2007, p.98).

Os sujeitos Surdos têm o direito à educação garantido pela Constituição Federal de 1988, que, em seu art. 3º, inciso IV, estabelece que se deve “promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação”. A referida Constituição define também, no art. 205, que a educação é um direito de todos e, com isso, ela assegura o pleno desenvolvimento da pessoa para o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho. No seu art. 206, inciso I, assevera a “igualdade de condições de acesso e permanência na escola” como um dos princípios para o ensino e, no art.208, inciso III, garante, como dever do Estado, a oferta do atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino. Direito esse que também é sustentado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996), que rege a Educação no Brasil, ao apreçoar, no Cap. V, art. 59, inciso III, que os sistemas de ensino devem assegurar aos educandos com deficiência “professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns”. Contudo, apesar de todo o aparato legal, o que presenciamos nas escolas, por diversas vezes, é a escassez de recursos materiais e

a demasia de professores que carecem de conhecimentos a respeito das especificidades dos alunos Surdos, o que, por muitas vezes, provoca o insucesso destes em sua formação escolar. Nesse sentido, são poucos os professores que utilizam recursos visuais e, devido a isso, os Surdos se encontram prejudicados em relação aos ouvintes.

Nessa seara, as inquietações pessoais, profissionais e intelectuais da pesquisadora motivaram questões emergenciais da pesquisa: o enfoque às adequações didáticas necessárias para o ensino de alunos Surdos e à maneira de trabalhar o conteúdo de forma a oportunizar conhecimento tanto a alunos Surdos quanto a ouvintes. Acrescentamos aqui que, ao realizarmos um levantamento das dissertações e teses, não encontramos nenhum trabalho que abordasse simultaneamente a temática de nossa pesquisa com a Educação de Surdos.

Destarte, essas motivações, juntamente com o recorte de conteúdo inerente à pesquisa de um mestrado profissional e com a abordagem pautada na teoria da complexidade de Edgar Morin², levaram-nos a propor as perguntas norteadoras deste estudo, a saber: *Quais são as adequações didáticas necessárias para ensinar o conteúdo de Revolução Científica a alunos Surdos e ouvintes de ensino fundamental II, visando à promoção do conhecimento pertinente? De que maneira devem ser trabalhados os conceitos referentes a essa temática de forma que tanto os alunos Surdos quanto os alunos ouvintes sejam realmente contemplados com esse conhecimento, visto que se trata de uma área do saber interdisciplinar?* Esses problemas de pesquisa levaram-nos a traçar os objetivos gerais deste estudo, que são: 1) compreender quais são as adequações didáticas necessárias para ensinar alunos Surdos de ensino fundamental II o conteúdo de Revolução Científica a fim de promover o conhecimento pertinente; 2) traçar uma metodologia teórico-prática de ensino-aprendizagem que inclua o aluno Surdo e promova o aprendizado, para Surdos e ouvintes, do conteúdo de Revolução Científica e usá-la na construção de uma Sequência Didática (SD) em um viés interdisciplinar.

Para atingir os objetivos gerais, tornaram-se imprescindíveis os seguintes objetivos específicos: 1) a fim de discorrer adequadamente sobre a Revolução Científica, tanto na pesquisa quanto em seu produto final, ou seja, no material didático de apoio criado, entendemos ser necessário percorrermos os seguintes caminhos: analisar os conceitos sobre a Revolução Científica e discorrer sobre a importância do debate de tais conceitos e refletir sobre as

² Edgar Morin (1921-) é um pesquisador, antropólogo, sociólogo e filósofo francês que atua no campo de estudos da complexidade, conceitua o conhecimento relacionado ao contexto global, multidimensional, complexo e traz, também, o conceito de inteligência geral e conhecimento pertinente.

implicações das mudanças conceituais que a Revolução Científica trouxe, considerando as formas de pensamento antes e depois dessa revolução, 2) do mesmo modo que, para propor uma metodologia teórico-prática que possibilitasse a inclusão dos alunos Surdos e ouvintes, percebemos serem necessários os seguintes passos: fazer um levantamento do conhecimento prévio dos alunos pesquisados; identificar, na literatura, abordagens e metodologias que auxiliam o processo de ensino-aprendizagem do aluno Surdo e do ouvinte; identificar, na literatura, abordagens que auxiliam o processo de ensino de Revolução Científica; delimitar, entre os estudos e obras identificadas, aqueles que serviram de suporte e referencial teórico para a pesquisa e construção do produto educacional; e, aplicar, junto a um grupo de alunos de ensino fundamental II, a proposta pedagógica desenvolvida com base nas metodologias adequadas.

Desenvolvemos nossa pesquisa, no tocante ao desenvolvimento e à aplicação do produto educacional, no Colégio Estadual Polivalente Dante Mosconi, situado no município de Jataí-GO, nos dias 23 e 24 de outubro de 2018. A escolha dessa escola se deu pelo fato de nela haver duas alunas Surdas na turma do 7º ano do ensino fundamental II. Essa turma tem 37 alunos com idade média de 11 a 14 anos. Trata-se de uma turma heterogênea e, durante a SD, que teve dois encontros com duração de 3 horas/aulas cada, se apresentou muito animada e interativa quanto às atividades e à proposta.

Para desenvolvermos nossa proposta, fizemos um levantamento prévio dos conhecimentos a respeito da ciência e do conteúdo de Revolução Científica, por meio de um questionário pré-teste. Em seguida, ministramos o conteúdo que envolve a Revolução Científica em uma SD e utilizamos também, nessa SD, a hiperfórmula, permitindo aos alunos manipular esse *software* e conduzir seu aprendizado.

Para nos auxiliar no entendimento do processo educativo de Surdos e ouvintes, da necessidade de adequação das metodologias utilizadas para o ensino de conteúdos diversos, da formação de professores que atuarão com alunos com necessidades específicas e, também, da atuação do Tradutor Intérprete de Libras (TILS), apoiamos-nos nos estudos de Karin Strobel (2008a; 2008b), Audrei Gesser (2006), Carlos Skliar (1998), Edair Gorski e Raquel Meister Ko. Freitag (2010), Ronice Müller de Quadros (2004a; 2004b), Cristina Broglia Feitosa de Lacerda (2010), Josiane Junia Facundo de Almeida (2012), Ana Luísa Antunes (2012), Célia Regina Vittaliano, Maria Júlia Canazza Dall' Acqua e Sônia Maria Dechandt Brochado (2010; 2013) e Thábio de Almeida Silva (2017).

Como a Revolução Científica mudou, por exemplo, a forma de pensar o mundo, de enxergar o Universo, de conceber o espaço, o corpo e a ciência, a escolha desse tema/contéudo justifica-se por representar um assunto-modelo que necessita de uma verdadeira adequação à

realidade dos alunos Surdos para que estes possam, efetivamente, obter compreensão do conhecimento abordado. Por conseguinte, esse conteúdo se insere na perspectiva interdisciplinar, pois abrange conhecimentos matemáticos, físicos, geográficos, biológicos e históricos. Nosso aporte teórico relacionado à interdisciplinaridade e aspectos afins é, predominantemente, Edgar Morin (2000; [2000?]; 2002; 2006; 2012), que traz o conceito de conhecimento relacionado ao contexto global, multidimensional, complexo e traz, também, o conceito de inteligência geral que serão explicados no decorrer do texto.

Para entendermos o conceito de Revolução Científica, baseamo-nos em Alexandre Koyré (1892-1964), conhecido por ter criado tal conceito para se referir aos eventos e mudanças ocorridas ao longo do século XVII e que marcam o nascimento da Ciência Moderna. No tocante às transformações ocorridas com a Revolução Científica, apoiamo-nos em Thomas Kuhn (1922-1996), que traz os conceitos, explorados no decorrer do texto, de ciência normal, de paradigma e de Revolução Científica, essenciais para compreender as mudanças que ocasionaram o processo de desenvolvimento do pensamento científico.

No capítulo segundo, abordamos as questões que envolvem o processo educativo dos Surdos e analisamos como a inclusão desses sujeitos efetivamente acontece nos ambientes escolares. Para tanto, discorremos a respeito da Libras em uma perspectiva interdisciplinar, que, para nós, se mostra como necessária para a aquisição do conhecimento tanto pelos Surdos quanto pelos os ouvintes. Também consideramos e investigamos como se dá a formação de professores, a fim de compreendermos de que forma essa formação influencia na prática docente para ensinar alunos Surdos e ouvintes, observando suas especificidades. Por fim, analisamos a prática do TILS, que também é protagonista no processo educativo de alunos Surdos, buscando entender como a atuação desse profissional media a aquisição do conhecimento por esses sujeitos.

No capítulo terceiro, versamos sobre a questão da interdisciplinaridade, da complexificação do conhecimento. Para isso, apoiamo-nos nos estudos de Kuhn e de Koyré para tratarmos do conceito de Revolução Científica, buscando ilustrar como essa revolução é por si só interdisciplinar, pois conecta várias áreas do conhecimento. Nesse capítulo, ainda apresentamos como foi desenvolvida a nossa pesquisa, quais foram os caminhos metodológicos que nos orientaram e designamos o paradigma da complexidade, de Morin, como nosso método de pesquisa, pois ele é o que melhor apresenta possibilidades de tratar o conhecimento como interdisciplinar, a fim de oportunizar o desenvolvimento do conhecimento complexo, global e pertinente.

No quarto capítulo, discorremos sobre a forma que nossa pesquisa foi desenvolvida, sobre os aspectos que envolveram nosso percurso, bem como sobre como se deu a análise das atividades desenvolvidas. Para tanto, buscamos detalhar como foi pensado o nosso produto educacional, a nossa SD aliada à hipermídia, de maneira que ela abarcasse as especificidades de todos os alunos em sala de aula. Também discorremos sobre as aplicações dos questionários, na medida em que foram as respostas dos alunos ao primeiro questionário que nos possibilitaram compreender como seriam nossas aulas e quais conteúdos deveriam estar presentes nelas e, portanto, na hipermídia. Com relação à hipermídia, ela também foi desenvolvida pensando nos conhecimentos apresentados pelos alunos e, sobretudo, pensada nas singularidades de todos eles. Dessa forma, buscamos criá-la em uma perspectiva interdisciplinar e inclusiva, de maneira que tanto os alunos ouvintes quanto os alunos Surdos pudessem manuseá-la da forma que apreciassem. Por fim, analisamos, ainda, o questionário pós-teste, a fim de aferirmos se a SD aliada à hipermídia oportunizou a ampliação dos conhecimentos dos alunos sobre os temas selecionados.

Em nossas considerações finais, apresentamos uma análise de nossa pesquisa, partindo do que nos motivou inicialmente até a aplicação de nosso produto educacional, que, como já dito, consiste em uma SD aliada a uma hipermídia. Por meio da análise dos questionários, aplicados antes e depois da SD, consideramos que os alunos, tanto os Surdos como os ouvintes, tiveram iguais oportunidades no manuseio da hipermídia, a qual lhes possibilitou ampliar seus conhecimentos a respeito do tema Revolução Científica.

2 INTERDISCIPLINARIDADE COMO SUPORTE PARA O PROCESSO EDUCATIVO DE SURDOS E OUVINTES

A educação de Surdos, neste estudo, é considerada por meio de um viés interdisciplinar, pois entendemos que a interdisciplinaridade pode instigar os conhecimentos desses alunos. Assim, neste capítulo, pretendemos examinar os processos educativos pelos quais os Surdos perpassam e analisar de que forma essa educação acontece no ambiente escolar. Para tanto, pretendemos esmiuçar a educação dos Surdos no contexto da escola inclusiva, verificando a forma como o Surdo é percebido pela sociedade e como essa percepção reflete no seu desenvolvimento.

Também visamos esquadrihar a formação de professores, a fim de compreendermos como ela ocorre, se contempla esclarecimentos a respeito da diferença linguística dos Surdos e como isso interfere no processo de ensino-aprendizagem.

Por fim, abordaremos aspectos relativos ao TILS, observando como esse profissional é entendido no contexto educacional e como se revela uma figura tão importante para a educação de Surdos. Para isso, examinaremos sua formação e atuação com base no entendimento de que a interdisciplinaridade é suporte para o processo interpretativo.

2.1 Educação de Surdos no contexto da escola inclusiva

O que é ser normal? Por muitos anos, e ainda hoje, início do século XXI, o normal é ser igual, ou seja, apresentar características semelhantes às das pessoas ao seu redor. Logo, o diferente é “anormal”. No caso dos Surdos³, personagens centrais do presente estudo, a falta da audição lhes traz correntemente o rótulo de “anormalidade”. Segundo Strobel (2006, p. 247), em nossa sociedade, o “normal” é representado pelas pessoas que conseguem ouvir e falar; estas eram, portanto, aceitas, “então os sujeitos Surdos eram excluídos da vida social e educacional; não havia escolas para os sujeitos Surdos e existiam muitas leis que não acreditavam na capacidade de Surdos”.

³ Os Surdos se definem com S maiúsculo, Surdo, para demarcar uma identidade sociológica, em razão de constituírem minoria linguística, e não como deficiente auditivo, como são definidos pela ideologia ouvintista, descrita por Carlos Skliar (1998). De acordo com Liliane Vieira Longman, “ser Surdo é pertencer a um grupo social que possui uma história, uma língua de modalidade gestual-visual e não uma vida de silêncio e reclusão, tutelada pelo modelo dos ouvintes” (LONGMAN, 2007, p. 19). Assim, os Surdos lutam contra a ideologia do normal colonialismo da tradição do ouvinte, produzindo suas identidades e marcas como um grupo.

A cultura Surda⁴, que hoje está mais em voga, por muito tempo foi ignorada e sobreposta pela cultura hegemônica ouvinte, que excluía os Surdos socialmente⁵. A história dos Surdos foi perpassada por ouvintes subjugando-os a um ouvintismo declarado, em que a cultura Surda e suas narrativas foram descritas por meio da visão ouvintista. Conforme afirmam Lara Ferreira dos Santos e Mariana de Lima Isaac Leandro Campos, “a cultura tradicional e hegemônica dos ouvintes tem sido uma cultura de exclusão para os surdos, uma cultura que tem ignorado as múltiplas narrativas surdas e a história dos surdos” (SANTOS; CAMPOS, 2013, p. 17).

A cultura Surda foi oprimida pela cultura ouvinte, o que fez com que os Surdos se sujeitassem às regras da cultura hegemônica, que não considerava os artefatos culturais Surdos e os viam como o outro, anormais e inferiores, maltratando-os ou desconsiderando-os da sociedade ouvinte. Durante muito tempo na história, os Surdos foram estigmatizados de várias formas pela sociedade e a surdez foi alvo de incompreensão; eles eram classificados como loucos, doentes, ou até mesmo, como pessoas castigadas pelos deuses. Segundo Strobel (2008b, p. 41),

A história do povo surdo mostra que por muitos séculos de existência, a pedagogia, as políticas e muitos outros aspectos próprios do povo surdo têm sido elaborados sempre sob o ponto de vista dos ouvintes e não dos surdos que, quase sempre, são ignorados, desvalorizados enquanto sujeitos e profissionais que podem contribuir a partir de suas capacidades essenciais e de sua diferença: do ser surdo.

O convívio com pessoas Surdas, o contato com sua cultura e histórias, permite-nos perceber que o Surdo ainda é visto como o anormal que precisa se normalizar. Ainda percebemos um pensamento do século XIX – Ideologia da normalização⁶ – que precisa ser modificado, mas que está se alterando, aos poucos, por meio das lutas do povo Surdo. Ademais, em grande parte, esse pensamento persiste devido ao fato de a Libras⁷ não ser efetivamente

⁴ Segundo Strobel (2008a, p.24), cultura surda é o jeito de o sujeito Surdo entender o mundo e modificá-lo, a fim de torná-lo acessível e habitável ajustando-o com as suas percepções visuais, que contribuem para a definição das identidades surdas e das “almas” das comunidades surdas. Isso significa que abrange a língua, as ideias, as crenças, os costumes e os hábitos do povo Surdo.

⁵ Existe ainda um debate em torno do reconhecimento da cultura Surda. Alguns pesquisadores defendem que os Surdos realmente têm uma cultura própria e outros defendem que os Surdos têm um jeito próprio de expressar a cultura em que está inserido.

⁶ A Ideologia da normalização consiste na crença de que, por meio da habilitação e reabilitação, é necessário prover as pessoas com deficiência de serviços que ajam sobre seus corpos para que executem funções mais próximas possíveis do normal (FRANÇA, 2014, p. 111).

⁷ Neste trabalho, utilizamos Libras e não LIBRAS, pois entendemos que ela é um siglema, ou seja, o nome abreviativo das sílabas iniciais das palavras que o compõe, tendo, assim, caráter de palavra.

reconhecida, – há um reconhecimento legal e não o reconhecimento moral – existindo, assim, um preconceito linguístico que, conforme Bagno (1999, p. 24 apud MARTINS; AGRELLA, 2013, p.64), “é tanto mais poderoso, porque, em grande medida, ele é ‘invisível’, no sentido de que quase ninguém se apercebe dele, quase ninguém fala dele, com exceção dos raros cientistas sociais que se dedicam a estudá-lo”.

Esse preconceito linguístico faz com que os Surdos não sejam reconhecidos por meio do viés da diferença linguística, e sim pelo da deficiência, pois são falantes de uma língua minoritária, apesar de muitos se esforçarem e conseguirem adquirir a língua majoritária também. Além disso, a Libras, por ser uma língua minoritária, em grande parte, não é reconhecida e falada pelos grupos majoritários, que apenas se reconhecem como bilíngues quando têm fluência em duas línguas de prestígio. Conforme disse Gesser (2006, p. 48),

[...] a concepção tradicional e cristalizada que se tem de bilinguismo é aquela que considera bilíngue o indivíduo que fala duas línguas orais de prestígio – línguas majoritárias, portanto. Ocorre daí um apagamento e/ou um não reconhecimento linguístico das línguas minoritárias, já que são desprestigiadas socialmente.

Para conseguirmos transpor esse preconceito, é preciso, então, esclarecer a respeito da surdez, dos Surdos e da língua de sinais, pois, em consonância com Gesser (2006, p. 23), “o reconhecimento do *status* linguístico da língua de sinais [...] caminha lado a lado com os avanços das pesquisas e o interesse de estudiosos na realidade dos surdos no Brasil”.

Entendemos, por conseguinte, que o povo Surdo ainda se vê deixado à margem das questões sociais, culturais e educacionais e não é visto pela sociedade por suas potencialidades, mas por suas limitações. A identificação dos Surdos como deficientes e incapazes persiste, e isso acontece em razão do atraso na aquisição da linguagem, pois, para a maioria dos Surdos, o acesso a ela é moroso. Diversos autores — entre eles, Ana Claudia Balieiro Lodi e Maria Cecília de Moura (2006), Gorski e Freitag (2010) e Cristiane Lopes Rocha de Oliveira (2014) — defendem os benefícios de os sujeitos Surdos terem acesso à língua de sinais desde a infância, o que poderia lhes trazer a possibilidade de eles serem reconhecidos como sujeitos atuantes em todas as esferas da sociedade, pois é por meio dela que podemos exercer nossos direitos de cidadãos. Dessa forma, compartilhamos da reflexão de Oliveira (2014, p. 32) quando afirma que “uma das principais caracterizações da identidade de um grupo social é a língua utilizada por seus sujeitos, e que é seu instrumento ideológico”.

A Libras, reconhecida como meio de instrução e comunicação da comunidade Surda, por meio da Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, é uma língua visual-espacial, diferente da

língua oficial do Brasil, a língua portuguesa, que é de modalidade oral-auditiva. Apesar de a Libras ser a língua de comunicação e instrução dos Surdos, muitos ainda têm um acesso tardio a ela, visto que a maioria das crianças Surdas nasce em lar de pais ouvintes, que desconhecem a surdez e suas implicações, o que faz com que essas crianças cheguem à escola sem uma língua e, por isso, seu desenvolvimento escolar, muitas vezes, fica prejudicado, na medida em que

[...] os efeitos da aquisição tardia de uma língua (oral ou de sinais) tornam restritas não só as possibilidades comunicativas da criança em alguns círculos sociais, mas também as possibilidades de aprendizagem de conteúdos (dentro os quais os escolares) veiculados pela língua formal (oral ou de sinais), fundamentais para o desenvolvimento cognitivo. Portanto, a necessidade de políticas linguísticas que possibilitem aos surdos o contato e a aquisição de uma língua o mais cedo possível se torna imprescindível. (NADER, 2011 p.129)

Por conseguinte, segundo Quadros (2004a, p. 6), a aquisição da linguagem por crianças Surdas “deve acontecer através de uma língua visual-espacial. No caso do Brasil, através da língua de sinais brasileira. Isso independe de propostas pedagógicas, pois é algo que deve ser pressuposto”. Para a autora, o procedimento de aquisição da linguagem dos sujeitos Surdos se dá em processos análogos à aquisição da linguagem por pessoas ouvintes, por isso é fundamental que esse processo ocorra o mais cedo possível, uma vez que “a aquisição da linguagem é essencial, pois através dela, mediante as relações sociais, se constituirá os modos de ser e de agir, ou seja, a constituição do sujeito” (QUADROS, 2004a, p. 7).

Atualmente, ainda vivenciamos situações em que os Surdos não têm a sua especificidade reconhecida como diferença linguística, mas sim como deficiência, o que faz com que se pense que, para atender a essa deficiência, basta apenas a presença do TILS em sala de aula, desconsiderando a visualidade de sua língua, o que “acaba por mascarar uma inclusão que exclui” (LACERDA, 2010, p. 145). Vale destacar que a presença do TILS é fundamental para o processo de ensino-aprendizagem, mas a responsabilidade de desenvolver atividades pedagógicas que considerem tanto os alunos Surdos quanto os alunos ouvintes continua sendo do professor.

A língua de sinais, apesar de várias pesquisas confirmarem sua relevância como língua natural dos Surdos — haja vista alguns autores que citamos anteriormente, como Lodi e Moura (2006), Gorski e Freitag (2010), Quadros (2004a) e Oliveira (2014) —, ainda é entendida e ensinada nos moldes de ensino de segunda língua. Aceitar o aluno Surdo nas escolas não garante seu efetivo aprendizado nem acesso ao currículo, é necessário que lhe sejam oferecidas possibilidades de ele desenvolver sua linguagem. Todavia o que se observa nas escolas, talvez

em decorrência do desconhecimento das particularidades que envolvem o ser Surdo, é a falta de apreço por sua língua natural. Segundo Santos e Campos (2013, p. 21),

Nem todas as escolas atendem aos alunos deste modo e, comumente, observa-se o aprendizado da língua majoritária dos ouvintes como prioridade no currículo para o ensino de pessoas surdas, havendo uma desvalorização dos seus valores linguísticos e culturais, bem como o não incentivo às experiências visuais.

A Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015, que dispõe sobre a inclusão das pessoas com deficiência, sendo conhecida como a Lei Brasileira de Inclusão (LBI), proporcionou o entendimento de que a deficiência não deve ser vista como atributo da pessoa, mas sim como um resultado da falta de acessibilidade enfrentada por ela. Na referida lei, está reconhecido que a deficiência é resultado da interação das barreiras impostas pelo meio com as limitações de natureza física, mental, intelectual e sensorial do indivíduo e não como uma condição estática e biológica da pessoa.

Por isso, em respeito ao reconhecimento da surdez como diferença linguística, compactuamos com Geralda Iris Oliveira e Marília Lima Pimentel Cotinguiba (2015), segundo as quais, os Surdos, ao rejeitarem a concepção de surdez como deficiência, rejeitam-na, como uma falta, indo assim “na contramão do senso comum, os surdos não se definem como deficientes auditivos, eles se definem como um grupo culturalmente organizado” (OLIVEIRA; COTINGUIBA, 2015, p. 08).

Os Surdos se utilizam, então, do canal visual para receber informações e produzir conhecimento, o que faz com que seja necessária a utilização de recursos visuais diversos, (imagens, vídeos sinalizados ou com legendas, ilustrações, etc.), a fim de que realmente consigam assimilar o conteúdo aplicado em sala de aula. Não basta somente a presença do TILS para que compreendam o que lhes é ensinado, até mesmo porque, como mencionado anteriormente, os Surdos geralmente chegam às escolas sem o domínio da língua de sinais. É necessário, portanto, que esses alunos primeiramente aprendam essa língua, para, depois, o TILS realizar o seu trabalho, que é o de assegurar a interpretação da língua portuguesa para a Libras e vice-versa.

No tocante às metodologias para ensinar o aluno Surdo, é imprescindível levar em conta a especificidade linguística apontada anteriormente, levando para a sala de aula recursos visuais e espaciais que a contemplem e, não apenas o conteúdo ministrado em língua de sinais. Deve-se também buscar uma educação que considere tanto os alunos Surdos quanto os alunos ouvintes de forma igualitária, respeitando suas individualidades; para isso, é necessário abordar

os conteúdos de forma interdisciplinar e contextualizada, com base na realidade desses alunos, de modo a propiciar-lhes, aos alunos Surdos e aos ouvintes, a aquisição do conhecimento, conciliando conceitos existentes com a produção de novos saberes. Nessa direção, Edilene Aparecida Ropoli *et al.* (2010) esclarecem que

As propostas curriculares, quando contextualizadas, reconhecem e valorizam os alunos em suas peculiaridades de etnia, de gênero e de cultura. Elas partem das vidas e experiências dos alunos e vão sendo tramadas em redes de conhecimento, que superam a tão decantada sistematização do saber. O questionamento dessas peculiaridades e a visão crítica do multiculturalismo trazem uma perspectiva para o entendimento das diferenças, a qual foge da *tolerância* e da *aceitação*, atitudes tão carregadas de preconceito e desigualdade. (ROPOLI *et al.*, 2010, p. 15. Grifos dos autores).

O entendimento que atravessa esta pesquisa é de que o ser humano é complexo, conforme abordaremos mais adiante. Dessa forma, assim também deve ser o seu ensino, o que demanda localizar a interdisciplinaridade como a base do processo de ensino-aprendizagem dos alunos, Surdos e ouvintes, cada qual com a suas individualidades. A começar por essas especificidades, devemos provocar situações estimuladoras que proporcionam um aprendizado significativo para esses alunos, uma vez que “o ser humano é complexo, o processo de inclusão também” (SILVA; NUNES; ZOBOLI, 2011, p. 8).

Nesse sentido, atentos à valorização da complexidade do ser humano e, por conseguinte, à aprendizagem de Surdos e ouvintes em uma perspectiva interdisciplinar e contextualizada, escolhemos o tema Revolução Científica. Essa revolução modificou, como exemplo, a forma de pensar o mundo, de enxergar o Universo, de conceber o espaço, o corpo e a ciência e está inserida, por suas características intrínsecas, em uma perspectiva interdisciplinar, uma vez que abrange conhecimentos matemáticos, físicos, geográficos, biológicos e históricos.

2.2 Educação de Surdos e ouvintes numa perspectiva interdisciplinar

A história dos Surdos contém marcas do ouvintismo, pois, por muito tempo, os ouvintes ditaram as regras da educação desse grupo minoritário. A educação dos Surdos é perpassada por três grandes abordagens educacionais, a saber: o Oralismo, a Comunicação Total e o Bilinguismo. A abordagem oralista apresenta-se de forma a auxiliar as crianças a estimularem seus resíduos auditivos com o objetivo de facilitar a integração social desses sujeitos. Nesta abordagem, a fala ocupa um papel de maior relevância. Conforme Santana

(2007, p. 119), “a oralidade do surdo é analisada sob o parâmetro da do ouvinte”, e, como resultado dessa análise, o que se ressalta são os “erros e pouco se discute sobre o trabalho da criança surda com a língua, seus sucessos e sua aquisição apesar do déficit sensorial que apresenta”.

Destarte, conforme Ana Dorziat (2004), essa abordagem educacional, que se orienta pelo modelo clínico-reabilitador, considera que os Surdos devem se expressar e aprender por meio da oralidade, a fim de terem uma participação na sociedade. Para a autora, esse modelo não satisfaz, pois, “no confronto com a prática, experimentava um constante sentimento de insatisfação, devido ao fraco desempenho acadêmico dos alunos em noções básicas como ler, escrever e contar, sem falar no desenvolvimento da habilidade mais exigida: falar oralmente” (DORZIAT, 2004, p. 88).

A Comunicação Total, também utilizada na educação de Surdos, prevê o uso de quaisquer recursos para promover o aprendizado e a comunicação. Essa abordagem “abrange a adaptação de aparelho de amplificação sonora individual, a leitura labial, a oralização, a leitura e a escrita” (SANTANA, 2007, p. 180). Assim, todas as estratégias, inclusive a língua de sinais em combinado com os recursos acima mencionados, podem ser utilizados, à vista de que haja a comunicação. Santana (2007, p. 180) afirma, ainda, que essa abordagem se orienta no interesse de “aproximar pessoas e permitir contatos e, para tanto, pode-se utilizar qualquer recurso linguístico-comunicativo”. O foco dessa abordagem é a comunicação e não o aprendizado de uma língua e, por isso, sofre várias críticas ao não desempenhar papel relevante no desempenho acadêmico dos Surdos (POKER, 2007).

O bilinguismo, por outro lado, tem por objetivo proporcionar aos Surdos o acesso à língua de sinais o mais cedo possível, a fim de que possam se comunicar e se relacionar com o mundo (POKER, 2007). Nessa abordagem, a língua de sinais é aprendida como primeira língua, e a língua oral como segunda língua na modalidade escrita.

Atualmente, conforme a autora Rosimar Bortolini Poker (2007, p. 9), o bilinguismo é a proposta “mais adequada para o ensino das crianças surdas, tendo em vista que considera a língua de sinais como língua natural e parte desse pressuposto para o ensino da língua escrita”.

As três abordagens apresentadas são, ainda, empregadas no processo educativo dos Surdos, entretanto, há uma luta da comunidade Surda que utiliza a língua de sinais pela educação bilíngue, por acreditar que essa forma é a mais adequada. Na educação de Surdos que vivenciamos na escola inclusiva, em conformidade com o que observamos na introdução desta pesquisa, as aulas são ministradas oralmente, muitas vezes sem recursos visuais, e interpretadas

para a Libras pelo TILS. Logo, um aspecto que entendemos ser capaz de tornar a educação de Surdos mais efetiva é a interdisciplinaridade.

A interdisciplinaridade é fundamental para o processo educacional dos Surdos, pois ser interdisciplinar é reconhecer as diferenças e ascender à educação tradicional. Coadunamos com Saulo Xavier de Souza (2010), ao considerar que, “abordagens interdisciplinares quebram barreiras e refletem as rápidas trocas de conhecimento em uma sociedade cada vez mais globalizada e informatizada” (SOUZA, 2010, p. 72). O autor afirma, ainda, que, para a educação desses sujeitos, “a abordagem interdisciplinar é uma tarefa legítima, relevante e capaz de gerar contribuições sólidas para futuras pesquisas das línguas de sinais” (SOUZA, 2010, p. 126), visto que, no diálogo com outras formas de conhecimento, surgem novos desdobramentos a serem considerados e interpretados no processo de construção do conhecimento.

No que tange à interdisciplinaridade na educação que considere todos os alunos, Surdos e ouvintes, baseamo-nos em Priscila Aparecida Dias Salgado e Mariana Aranha Souza (2017), segundo as quais, a escola que se propõe a superar o modelo tradicional de ensino e se utiliza da interdisciplinaridade já é, por si só, inclusiva, pois,

Para ser interdisciplinar é preciso autoconhecimento e empatia, por parte do educador para com o educando, assim como, para transformar o ambiente escolar em um ambiente acolhedor e inclusivo, faz-se necessário a mesma postura por parte do educador. A prática interdisciplinar, por ser contrária à educação tradicional que busca a padronização dos educandos, já é em sua origem inclusiva. Quando pensamos em um educador que apresenta uma atitude interdisciplinar, pensamos em um profissional acolhedor, que se descobre como parte de um processo de ensino e aprendizagem, e não como o único responsável/detentor do poder de conhecer. Em uma prática interdisciplinar, se valoriza o meio, o contexto, os envolvidos e seus referenciais mais significativos, assim, a diversidade deixa de ser um problema e passa a ser indispensável para a produção do conhecimento de determinado grupo em que ocorre essa prática. (SALGADO; SOUZA, 2017, p. 12-13).

Para ser interdisciplinar, é necessário valorizar e não apenas tolerar as diferenças. Como afirma Glaucia Resende Marra Pereira (2014), “as diferenças não devem apenas ser aceitas, mas consideradas e atendidas em suas particularidades” (PEREIRA, 2014, p. 34). É necessário considerar a complexidade das relações. É necessário levar em conta que a sociedade, o ser humano e o conhecimento são complexos e, por isso, devem ser trabalhados, debatidos, analisados, conjecturados nessa perspectiva. Nessa direção, corroboram as ideias de Juarez da Silva Thiensen (2008):

A organização curricular, pedagógica e didática deve considerar a pluralidade de vozes, de concepções, de experiências, de ritmos, de culturas, de interesses. A escola deve conter, em si, a expressão da convivialidade humana, considerando toda sua complexidade. A escola deve ser, por sua natureza e função, uma instituição interdisciplinar. (THIENSEN, 2008, p. 9)

Assim, pensar em interdisciplinaridade é pensar em uma relação de interação que possibilita o diálogo entre as diferentes áreas do conhecimento, para os diferentes tipos de sujeitos, transpassando a concepção de fragmentação para assumir a concepção de complexidade. Para Gorski e Freitag (2010, p. 44), a interdisciplinaridade é “tão importante que as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio a colocam como um dos princípios pedagógicos que devem orientar a organização dos currículos”, por conseguinte, é necessário, numa perspectiva interdisciplinar, articular as disciplinas, corroborando, assim, com o surgimento de situações de aprendizagem que contemplem tanto os aspectos sociais quanto os aspectos cognitivos dos sujeitos.

Com relação a uma educação que realmente atenda a Surdos e ouvintes, compactuamos com Ana Quelle Mendes, Fernanda Figueredo e Antônio Carlos Ribeiro (2015), que afirmam que, para que a inclusão efetivamente ocorra nas escolas, é fundamental o atendimento às diversidades, contemplando as especificidades de todos, não bastando inserir o aluno Surdo no espaço escolar. É imprescindível que se observem os aspectos linguísticos e pedagógicos para que a educação destes alunos se efetive. Lacerda (2006, p. 181) reforça essa reflexão ao afirmar que “o aluno surdo, apesar de presente (fisicamente), não é considerado em muitos aspectos e se cria uma falsa imagem de que a inclusão é um sucesso”.

Inclusão, para os autores supracitados, é repensar as práticas docentes, a organização curricular e a avaliação, é assegurar possibilidades de desenvolvimento. Isso vai além dos espaços escolares; é necessária uma mudança de valores. Percebemos, pois, que não se trata de trazer o conteúdo de forma oral para todos os alunos. A respeito disso, Antunes (2012, p. 13) contribui, ao mencionar que a educação de Surdos deveria contemplar:

[...] recursos visuais, uso da língua de sinais, estratégias de ensino de língua portuguesa como segunda língua, além de uma série de outras (re)formulações, inclusive sensibilidade do professor, para o (re)conhecimento das necessidades educativas dos sujeitos surdos.

Assim, as diferenças linguísticas dos alunos devem ser reconhecidas e respeitadas, priorizando a utilização desses recursos, a fim de valorizar os aspectos visuais e a contextualização dos assuntos integrados ao currículo. Vale mencionar que tais recursos são de

grande valia para todos os alunos e não somente para os alunos Surdos, atuando como facilitadores do processo de inclusão de todos os sujeitos envolvidos. Conforme evidencia Thábio Silva (2017, p. 16-17), os educadores deveriam contemplar em suas metodologias:

[...] recursos diferenciados para a exposição de conteúdo, possibilitando aos Surdos uma aprendizagem que observe as especificidades históricas, culturais, políticas e linguísticas – tais como a utilização de projetor multimídia, materiais pedagógicos e objetos que possam transmitir concretude, como mapas, tabelas, símbolos, desenhos e imagens. Essas ferramentas proporcionam ao educando Surdo maior aprendizado, pois permitem visualização e manipulação. Sendo que a utilização desses recursos também contribui para o aprendizado dos demais alunos, não somente para os surdos.

Em se tratando das estratégias de ensino da língua portuguesa, é importante compreendermos que a Libras não é uma representação gestual dessa língua, tomando, assim, uma posição inferior a ela, mas sim uma língua, possuindo aspectos semânticos e gramaticais próprios que a coloca no mesmo *status* de língua que a língua portuguesa, sendo reconhecida como meio de comunicação e expressão das comunidades Surdas. Nesse sentido, para os Surdos que se utilizam da Libras, concordamos com Lodi e Moura (2006, p. 6), quando afirmam que a possibilidade de construir “conhecimentos por meio da LIBRAS determinará que se tornem participantes ativos nas diferentes esferas de atividade humana constituindo-se, desta forma, sujeitos na e da linguagem”, bem como possibilitará que eles desenvolvam maior segurança e autoconfiança, pois, conforme afirma Strobel (2008a, p. 42), “a língua de sinais é uma das principais marcas da identidade de um povo surdo”.

Trazendo essa análise para o contexto de nossa pesquisa, mencionamos que, por meio da Revolução Científica, conteúdo escolar abordado em nossa pesquisa, tem-se uma compreensão das várias mudanças de percepções e paradigmas que nortearam a nossa visão de mundo tal como ela ainda, em parte, se dá atualmente. Logo, para ensinar a alunos Surdos os conceitos, as alterações e as implicações dessas mudanças ocorridas durante a Revolução Científica, é necessário reconhecer que esses alunos possuem uma forma de compreender o mundo diferente da dos ouvintes.

A questão da surdez, em diversas situações, é percebida de forma confusa, associando os Surdos à deficiência de cunho intelectual, porém, entendemos que essa compreensão equivocada a respeito da surdez faz com que não recebam uma educação com metodologias adequadas para seu ensino/aprendizado. Muitas vezes, essa inadequação da escola em atender às especificidades dos Surdos, com uma formação voltada para a cultura ouvinte, colabora para que esses sujeitos não tenham sucesso em sua trajetória acadêmica.

Assim, respaldamo-nos em José Manuel Moran (2013), ao afirmar que a educação de qualidade se efetiva a partir do momento em que ela se propõe a ser dinâmica, inovadora e preocupada em incorporar, em seu quadro de funcionários, pessoas bem preparadas, que buscam atender a todos os educandos de forma singular. Por conseguinte, é necessário o entendimento de que ensinar alunos Surdos requer uma reformulação nas metodologias utilizadas em sala de aula, buscando contemplá-los na apreensão do conhecimento – razão pela qual defendemos a interdisciplinaridade no processo de inclusão desses alunos, conforme já mencionamos.

2.3 Formação de professores para o ensino de Surdos

A educação inclusiva apresenta-se como um modelo de educação em que todos tenham acesso ao ensino, e a formação e o comprometimento do professor estão diretamente ligados à qualidade desse ensino. Nesse sentido, torna-se evidente a necessidade de qualificação dos professores, para que pautem suas práticas pedagógicas em conformidade com a diversidade humana. Como afirma Thábio Silva. (2017, p. 17), “investir nos profissionais da educação se torna algo fundamental para melhorar o ensino de Surdos no Brasil”. Entendemos, portanto, que somente o domínio dos conteúdos não é o suficiente para que haja o conhecimento efetivo. É imprescindível que os professores compreendam a necessidade de saber ensinar, orientar e envolver-se verdadeiramente na formação dos alunos, a despeito de suas especificidades.

Strobel (2008b, p. 53) afirma que, “antigamente, quando as professoras faziam curso de magistério, aprendiam que era preciso ter disciplina para manter a ordem na escola e que a palmatória resolvia tudo”. Em nossa atual conjuntura, situações como essa, observada por Strobel, não ocorrem mais, porém as instituições ainda não estão preparando os futuros profissionais da educação para atuarem com pessoas com necessidades específicas.

A prática de muitos professores ainda se baseia no cumprimento de um currículo rígido, sem a preocupação com questões e abordagens interdisciplinares, que são fundamentais para o processo de ensino-aprendizagem. Destarte, é urgente a necessidade do “desenvolvimento de novas alternativas para a realidade educacional, no intuito de possibilitar que esse docente tenha incentivo investigativo a partir da diversidade encontrada em sala de aula” (OLIVEIRA, 2014, p. 50). As consequências de uma formação pedagógica inadequada, incapaz de favorecer a diversidade e de propiciar a inclusão, podem ser danosas, conforme aponta Oliveira (2014, p. 42):

A educação inclusiva defende que todos os professores contemplem e respeitem as individualidades de todos os estudantes, porém, perante a ausência de formação pedagógica adequada, várias oportunidades que poderiam gerar um enriquecimento cultural tornam-se empecilhos para os docentes: impedem estratégias e metodologias de ensino igualitárias e inibem a sua comunicação com os alunos surdos, o que os torna inseguros diante de uma ação conjunta com os intérpretes.

O currículo, então, não pode ser rígido, único, pois o ser humano é complexo e os sujeitos se diferenciam entre si. Assim, para que todos tenham acesso ao conteúdo, deve-se pensar um currículo flexível, que considere as singularidades de todos. Ademais, os professores devem voltar seus olhares para as competências dos alunos e não só para suas limitações.

A partir da publicação da já citada Lei nº 10.436/2002, que reconhece a Libras como meio legal de comunicação e expressão das comunidades surdas, e do Decreto nº 5.626/2005, que regulamenta a referida lei, o ensino da Libras nos cursos de formação de professores e de fonoaudiologia, tornou-se obrigatório. Porém a legislação supracitada não dispõe sobre a forma como essas aulas deverão ser ministradas, sobre conteúdos e sobre carga horária, por conseguinte o ensino dessa disciplina nesses cursos acaba sendo ministrado de forma heterogeneizada e, na maioria das vezes, o foco recai apenas sobre o ensino de sinais básicos.

Além do léxico ensinado nessa disciplina, também é necessário que se estude a respeito da diferença linguística dos Surdos em relação aos ouvintes, pois, a disciplina de Libras nos cursos de Licenciatura “não pode ser vista especificamente como meio para se adquirir vocabulário, mas para desenvolver conhecimentos sobre a prática pedagógica adequada para promoção do educando Surdo” (SILVA, Thábio, 2017, p. 17). Desse modo, essa disciplina possibilitaria que os professores aprendessem os sinais e, mesmo não se tornando fluentes nessa língua, eles poderiam “minimamente se comunicar com seus alunos surdos, bem como compreender suas peculiaridades” (VITALIANO; DALL’ACQUA; BROCHADO, 2013, p. 112). No entanto, a legislação, como já apontamos, não é clara quanto à natureza dessa disciplina nos cursos de formação de professores, o que dificulta o planejamento dela. Vitaliano, Dall’Acqua e Brochado (2010, p. 3), problematizam essa falta de clareza do Decreto nº 5.626/2005, em relação aos objetivos dessa disciplina:

Não dispõe sobre: os conteúdos, a carga horária da disciplina de Libras e; sua natureza, se teórica ou prática. Além disso, os seus objetivos não ficam explícitos, pois o fato de prever a obrigatoriedade de uma única disciplina nos cursos anteriormente citados não garante o domínio da referida língua, que como qualquer outra língua requer para o seu aprendizado tempo e treino. (VITALIANO; DALL’ACQUA; BROCHADO, 2010, p. 03)

Thábio Silva (2017) também aborda essa questão, sinalizando a insuficiência de informações quanto aos conteúdos, à carga horária e aos conhecimentos metodológicos que devem aparecer na efetivação da disciplina.

Garante a inclusão da disciplina de Libras, porém faltam políticas capazes de esclarecer às instituições de ensino informações acerca da carga horária que a disciplina de Libras deve contemplar, dos conteúdos que devem ser ensinados, quais disciplinas ou conhecimentos metodológicos para educação geral que os alunos precisam desenvolver para o aprofundamento na educação de Surdos. (SILVA, Thábio, 2017, p. 40)

Apenas o art. 14, inciso III, do Decreto nº 5.626/2005, traz um item que pode elucidar o que se espera do professor que atuará com alunos Surdos: “professor regente de classe com conhecimento acerca da singularidade linguística manifestada pelos alunos surdos” (BRASIL, 2005). Esse item poderia nortear os planejamentos a respeito da disciplina de Libras nos cursos de formação, a fim de desvinculá-los do foco em léxico, como fazem os cursos básicos de Libras, buscando fornecer em seu conteúdo conhecimentos a respeito da singularidade linguística dos Surdos e das metodologias adequadas para ensinar esses alunos, haja vista que o tempo dispendido para a oferta da disciplina não é capaz de tornar esses futuros professores fluentes nessa língua — para isso, se fosse o desejo deles, deveriam procurar os cursos de Libras oferecidos.

Contudo, podemos constatar que as instituições de ensino superior (IES), sobretudo no tocante aos cursos de formação de professores, em que a disciplina de Libras é obrigatória, em geral, não os habilitam para atuarem com alunos Surdos (SILVA, Thábio, 2017; VITALIANO; DALL’ACQUA, 2012). Os estudos de Thábio Silva (2017) — o qual faz uma análise da oferta da disciplina de Libras nos cursos de licenciatura em Física, Química, Ciências Biológicas, Educação Física, Geografia, História, Letras e Pedagogia da Universidade Federal de Goiás (UFG), Regional Jataí, tecendo alguns apontamentos sobre a forma como essa disciplina deve ser ministrada — permitem constatar, ainda, que muitos cursos de formação de professores sequer oferecem essa disciplina, na modalidade eletiva ou obrigatória, em detrimento do que determina o Decreto nº 5.626/2005:

Em pleno ano de 2017, não houve tempo suficiente para preparar esses professores, pois, esbarramos na não oferta da disciplina de Libras como obrigatória nos cursos de formação de professores. Como falar e discutir sobre inclusão se após quinze anos da aprovação da lei, as instituições não obedecem ao que está previsto na legislação, que objetiva contribuir para inclusão de Surdos? (SILVA, T., 2017, p. 66).

Entendemos, assim, que, da forma como está posto, os cursos de formação de professores, quando oferecem a disciplina de Libras, com sua carga horária insuficiente e focada em ensinar léxicos, não conseguem formar professores fluentes nessa língua nem lhes esclarecer as singularidades linguísticas dos alunos Surdos. Tampouco conseguem preparar esses futuros professores para usufruírem das metodologias a serem utilizadas para a aquisição do conhecimento por todos os alunos. É, portanto, imprescindível repensar os conteúdos “abordados nessa disciplina, a fim de direcionar temas que contribuem com a formação de conhecimento dos futuros licenciados acerca das especificidades metodológicas para educação de Surdos” (SILVA, Thábio, 2017, p. 69).

Segundo Samuel Kirk e James Gallagher (1996), as crianças surdas apresentam alguns dos problemas mais desafiantes para a educação, pois a perda auditiva interfere na recepção e na produção da linguagem. E, considerando que a linguagem interfere em praticamente todas as dimensões do desenvolvimento, a incapacidade de ouvir e falar pode dificultar o ajustamento social e acadêmico. Contribuindo para essa reflexão, Almeida (2012, p. 13) cita que os alunos Surdos incluídos no modelo regular de ensino se deparam com vários obstáculos, “entre os quais o preconceito no ambiente educacional e o despreparo de alguns educadores em lidar com suas necessidades de aprendizagem”. Diante desses fatos, é de suma importância um trabalho de conscientização dos profissionais que atenderão esse público.

É necessário que os sistemas de ensino que recebem alunos Surdos se sensibilizem quanto à especificidade apresentada por eles e busquem formas alternativas à educação nos moldes tradicionais. Vitaliano, Dall’Acqua e Brochado (2010, p. 7) reforçam essa reflexão

O processo de inclusão dos alunos com necessidades educacionais especiais no ensino regular exige uma reforma geral na organização dos sistemas de ensino, em especial para o atendimento dos alunos surdos emerge a necessidade dos professores dominarem minimamente a Libras.

Percebemos, pois, que, para que a inclusão se efetive, é fundamental a contribuição de todos os envolvidos nesse processo e não apenas dos profissionais especializados. É basilar, como sustenta Thábio Silva (2017, p. 41), que as escolas, independentemente de suas diferenças, “devem assegurar uma educação de qualidade, capaz de reconhecer as diversas necessidades educacionais de seus alunos e favorecer a inclusão, mesmo a partir de apoio extra de que possam precisar”.

2.4 Atuação do Tradutor Intérprete de Libras

A inclusão de alunos Surdos no contexto escolar nos leva à presença de uma figura influente desse processo: o TILS. Discorreremos a respeito da atuação desse profissional, buscando debater seu papel e sua influência na aquisição do conhecimento pelos alunos Surdos.

O TILS é fundamental no processo de ensino-aprendizagem de Surdos no contexto escolar, pois é ele quem faz a tradução e a interpretação do conteúdo para os alunos e da fala dos alunos para o professor, demais alunos e funcionários da escola. Ele deve possuir conhecimentos das duas línguas em que atuará e fluência em ambas, além de cumprir com seriedade a ética profissional. Gladis Perlin (2006) afirma, ainda, que a atuação desse profissional se dá de forma complexa, visto que:

Quanto mais se reflete sobre a presença dos intérpretes de Língua de Sinais, mais se compreende a complexidade de seu papel, as dimensões e a profundidade de sua atuação. Mais se percebe que os intérpretes de Língua de Sinais são também intérpretes da cultura, da língua, da história, dos movimentos, das políticas da identidade e da subjetividade surda, e apresentam suas particularidades, sua identidade, sua orbitalidade. (PERLIN, 2006, p. 137)

Assim, o processo de tradução e interpretação traz consigo marcas da subjetividade de cada TILS, e não é um processo livre de tensões, pois, nele, não está somente o ato de traduzir de uma língua para outra, uma vez que “as experiências de cada intérprete nos falam e reportam a diferentes concepções de sujeito e de lugares de construção da representação de si e do outro” (MASUTTI; SANTOS, 2008, p. 162).

Acrescentamos o fato de que são poucos os cursos de formação de TILS, os quais, muitas vezes, não estão aptos para realizar a tradução/interpretação, porém, como a demanda de Surdos nas escolas é muito expressiva, esses profissionais acabam sendo contratados mesmo sem a devida fluência. Muitos profissionais que atuam nas escolas obtiveram conhecimento da Libras por meio de parentes ou amigos Surdos, ou até mesmo nos ambientes religiosos, para depois se adentrarem em algum curso de Libras oferecido em sua região. Por conseguinte, devido à atuação profissional e contato com a comunidade Surda, eles conseguem completar sua formação e se tornar fluentes (LACERDA, 2010; ROSA, A., 2005). Porém, como são poucos os cursos de formação de TILS, eles acabam se formando em áreas distintas, que não contemplam todas as disciplinas ministradas no ambiente escolar.

Nesse sentido, observamos ser essas as principais dificuldades que os TILS enfrentam no âmbito educacional: a formação e a fluência. Albres (2006 apud ALBRES 2015, p. 80) confirma essa afirmação ao evidenciar há a necessidade de o TILS “conhecer a temática a ser interpretada, ter a fluência na Libras e criatividade para fazer uso dos recursos espaciais da língua no momento da construção de explicações da área”. Com relação à formação do TILS, conforme apontamos anteriormente, são poucos os cursos de formação dessa profissão e, para atuar em sala de aula, Albres (2015, p. 46), afirma que é necessário que os TILS tenham conhecimento

[...] sobre as esferas da atividade escolar, sobre os gêneros discursivos e os papéis de seus interlocutores, como também sobre os conteúdos a serem trabalhados nas diferentes disciplinas escolares e conhecimento das práticas pedagógicas, como também da pedagogia visual inerente ao desenvolvimento do aluno surdo no cotidiano escolar.

Para que os TILS consigam se atualizar nessas demandas do conhecimento, é aconselhável que eles possuam uma formação específica, como o curso de Letras/ Libras, por exemplo, que conduzem uma formação consistente a respeito dos aspectos que envolvem a tradução/interpretação, e também a especialização nessas áreas do conhecimento necessárias para a atuação profissional. Entendemos que, dessa forma, podemos transpor a visão errônea de que o TILS deve buscar uma formação generalista, que abarque somente o conhecimento das línguas para atuar como tradutor/intérprete. Para Lacerda (2009, p. 21), o trabalho do TILS

Não pode ser visto, apenas, como um trabalho linguístico. É necessário que se considere a esfera cultural e social na qual o discurso está sendo enunciado, sendo, portanto, fundamental, mais do que conhecer a gramática da língua, conhecer o funcionamento da mesma, dos diferentes usos da linguagem nas diferentes esferas de atividade humana. Interpretar envolve conhecimento de mundo, que mobilizado pela cadeia enunciativa, contribui para a compreensão do que foi dito e em como dizer na língua alvo; saber perceber os sentidos (múltiplos) expressos nos discursos.

A respeito da fluência em Libras, o TILS deve conseguir se “comunicar e interagir de forma adequada em uma língua sem interrupções, sem perder o ritmo, desencadeando adequadamente as palavras” (ALBRES, 2015, p. 30). Logo, entendemos que o TILS deve realizar a interpretação do conteúdo sem interrupções, de forma que essa interpretação seja clara, para oportunizar o aprendizado dos alunos Surdos. Ressaltamos que, no ato interpretativo, compactuamos com Albres (2015, p. 30), no sentido de que o TILS “deve somente interpretar e não explicar o conteúdo”.

Entretanto, o que comumente ocorre em sala de aula é que esses profissionais, muitas vezes, têm o seu papel, na educação de Surdos confundido com outros papéis, como o de tutor, o de apoio ou até mesmo de professor do aluno Surdo. Entretanto, o papel dos TILS é o de realizar a interpretação do conteúdo para os alunos Surdos. Conforme explicitam Fábio Alexandre Borges e Clélia Maria Ignatius Nogueira, “o papel do TILS é simplesmente ‘interpretar’, ‘traduzir’, não lhe sendo facultado interferir, de nenhuma maneira, nem mesmo emitindo opiniões, no andamento da aula” (BORGES; NOGUEIRA, 2013, p. 245). Porém, consideramos que o processo de tradução e interpretação é subjetivo e complexo, de modo que as experiências do TILS acabam por influenciar sua forma de interpretar, como evidencia Albres (2015, p. 54-55):

Discursivamente, em alguns documentos do MEC, o intérprete educacional deve ser neutro e imparcial e somente “comunicar” (interpretar) ou “unicamente mediar”. Como se a sua atividade de linguagem não fosse conduzida por seus princípios e envolvida de sua subjetividade, distanciando-o da função de educador. Contudo, não considerar o intérprete um educador é uma ficção (distante da prática). A ficção está na impossibilidade de haver ensino inclusivo fora do jogo de linguagem, assim na aprendizagem mediada o processo identificatório está na relação aluno-intérprete, e só nesta relação, de uso da linguagem, o conhecimento se torna possível.

Observamos, portanto, que a profissão do TILS, por ser uma profissão relativamente nova, ainda é alvo de incompreensão pela sociedade. Essa profissão teve início em ambientes religiosos e, no Brasil, somente após a primeira edição do Encontro Nacional de Intérpretes de Língua de Sinais, organizado pela Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos (FENEIS), em 1988, é que começaram os primeiros passos para a formalização da profissão. Em 2005, com a publicação do Decreto nº 5.626/2005, é que se começou a dar uma atenção maior a alguns aspectos referentes a essa profissão, como sua formação e atuação. E, somente em 2010, é que a profissão foi regulamentada, por meio da Lei nº 12.319, promulgada em 1º de setembro daquele ano (ALBRES, 2011). Segundo as autoras Gisele Iandra Pessini Anater e Gabriele C. R. dos Passos, “a maioria dos TILS inicia sua atuação e nem se dá conta disso, já está na prática, seja porque são filhos de surdos, têm familiares, vizinhos ou contato com eles nas suas igrejas ou no seu dia a dia” (ANATER; PASSOS, 2010, p. 222). Porém, à medida que os Surdos vão ocupando os espaços na sociedade, lutando por seus direitos, amplia-se a luta por melhores profissionais e, com isso, os TILS, vão aprimorando sua atuação e se tornando mais qualificados e reconhecidos profissionalmente.

O TILS deve ter domínio tanto da língua de partida, que, no caso do Brasil, é o português, quanto da língua de chegada, a Libras, para que seja realizada a tradução, haja vista que ele deve entender o que está sendo dito para poder transferir os termos equivalentes, de forma a não tirar o sentido das sentenças. Como afirma Andréa da Silva Rosa, “traduzir não significa substituir palavras de uma língua por palavras de outra, mas transferir o sentido de um texto utilizando os meios próprios de outra língua” (ROSA, A., 2005, p. 75).

Ante essas informações, observamos, então, que, para conseguir realizar o ato interpretativo, o TILS deve ter um conhecimento global de mundo, a fim de que consiga interpretar os sentidos. Por isso, nesse contexto, a interdisciplinaridade se apresenta como aliada ao processo de tradução e interpretação. Conforme observa Neiva de Aquino Albres, “a formação do intérprete educacional deve pensar em um currículo articulado e interdisciplinar” (ALBRES, 2011, p. 2160). Dessa forma, ela estaria aliada às metodologias pedagógicas adequadas para assegurar o aprendizado dos Surdos.

A atuação do TILS se configura em um ambiente plural e complexo, assim também é o processo interpretativo. Sua atuação é mais acertada quando ele partilha do conhecimento dos Surdos e quando o conteúdo se relaciona ao contexto dos alunos, visto que, desse modo, os Surdos conseguem produzir seus conhecimentos de forma mais efetiva (ROSA, A., 2005). Nessa direção, Lacerda (2010, p. 147) evidencia que

É exatamente nesse terreno pantanoso e plural que atua o tradutor/intérprete, elegendo os sentidos que lhes parecem os mais promissores a serem transpostos para uma outra língua em cada processo tradutório. [...] Por isso, os conhecimentos do intérprete precisam ser amplos para que possa buscar os sentidos pretendidos por aquele que enuncia e os modos de dizer este mesmo sentido na língua que tem por tarefa alcançar.

É fundamental, portanto, uma educação capaz de incorporar o conhecimento global da conjunção em que se encontram os atores envolvidos no processo educativo e se desprender do conhecimento fragmentário, que desmembra as áreas do saber. Conseqüentemente, a interdisciplinaridade se mostra indispensável tanto no processo educativo dos alunos Surdos e ouvintes quanto na formação e atuação do TILS, que poderá se utilizar de maior aporte no processo de tradução/interpretação.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA MEDIADA PELA TEMÁTICA DA REVOLUÇÃO CIENTÍFICA

A Revolução Científica é um tema interdisciplinar. Ela possibilita o diálogo entre as diferentes áreas do saber, favorecendo o processo educativo e o tornando complexo e contextualizado, de forma a superar as barreiras da fragmentação do conhecimento. Os conteúdos que envolvem a História da Ciência, apesar de não serem considerados como uma temática que provoque a repetência nas séries escolares, são de extrema relevância educacional, porque discutem as transformações ocorridas no mundo que envolveram abrangentes pesquisas e como essas transformações influenciam a forma como compreendemos a nossa realidade e a sociedade da qual fazemos parte.

Segundo Fernando Bastos (1998), é necessário estudarmos a História da Ciência para deixarmos de incorrer em erros grotescos sobre os fatos que ocorreram na sociedade. Ele afirma, porém, que a forma como os conteúdos de História da Ciência são desenvolvidos é problemática, visto que:

Ignora as relações entre o processo de produção de conhecimentos na Ciência e o contexto social, político, econômico e social; dá a entender que os conhecimentos científicos progrediram única e exclusivamente por meio de descobertas fabulosas realizadas por cientistas geniais; glorifica o presente e seus paradigmas, menosprezando a importância das correntes científicas divergentes das atuais, a riqueza dos debates ocorridos no passado, as discontinuidades entre passado e presente etc.; estimula a ideia de que os conhecimentos científicos atuais são verdades imutáveis. (BASTOS, 1998, p. 43)

O autor considera, ainda, que os textos utilizados nas consultas sobre o tema, em geral, são descontextualizados, pois não apresentam as relações entre a ciência e a sociedade, o que acarreta no desinteresse dos alunos, que não compreendem a utilidade desse conhecimento para as ações e práticas do dia a dia (BASTOS, 1998). À vista disso, a forma como essa temática se apresenta está na contramão da interdisciplinaridade que, conforme observamos, é enriquecedora para o processo de ensino-aprendizagem. Por conseguinte, entendemos que esse tema é fundamental para ser abordado em sala de aula, com alunos Surdos e ouvintes, de forma a estimular o conhecimento global, não fragmentário, das mudanças ocorridas na humanidade.

Para trabalhar, em sala de aula, o conteúdo de Revolução Científica, é preciso compreender os conceitos referentes a esse conteúdo, a fim de ensiná-lo da forma adequada, contribuindo para o conhecimento efetivo dos alunos. É preciso, então, explorarmos esse

conteúdo de forma complexa. Não podemos desconsiderar que “os fenômenos não são simples, eles são compostos por emaranhados de informações” (PIMENTA, 2013, p. 34) e, por isso mesmo, essas informações devem ser exploradas para serem elucidadas, na medida em que, ao fugirmos do conhecimento simples, segmentado e direto, alcançamos o conhecimento complexo, que é profundo e interligado (PIMENTA, 2013).

Organizamos este capítulo em dois momentos inter-relacionados: primeiramente, atemo-nos à análise teórica relativa à Revolução Científica e, depois, à análise teórica e metodológica relativa à complexidade.

Assim, para entendermos o conceito de Revolução Científica e os conceitos referentes a esse tema, concentramo-nos nos estudos de Koyré, historiador e filósofo da ciência, e de Kuhn, físico e filósofo da ciência. Segundo Francismary Alves da Silva, “Koyré foi o responsável por tornar o conceito de Revolução Científica mais preciso e por difundir o conceito de desenvolvimento científico por meio de rupturas”, e “Kuhn ampliou a forma de entendimento sobre as revoluções científicas por meio de seus trabalhos” (SILVA, F., 2010, p. 10).

Analisamos, posteriormente, o paradigma da complexidade de Morin, a fim de compreendermos o quanto esse paradigma pode ser substancial no processo educativo dos Surdos, enriquecendo seus conhecimentos, com base na interdisciplinaridade que, conforme já apontamos, é muito importante para a produção do conhecimento tanto de alunos Surdos quanto de alunos ouvintes.

3.1 A Revolução Científica sob o prisma de Thomas Kuhn e de Alexandre Koyré

Koyré (2006), em seu livro *Do mundo fechado ao universo infinito*, discorre sobre os acontecimentos e as transformações ocorridas principalmente durante o século XVII que, para o autor, alteraram “profundamente a estrutura do conhecimento nas formas de se produzir o conhecimento científico, filosófico ou mesmo religioso” (SILVA, F., 2010, p.20).

A Revolução Científica para Koyré (2006) ocasionou uma mudança na percepção do mundo que passou de finito, fechado para um universo indefinido.

[...] **essa revolução científica e filosófica** – é de fato impossível separar o aspecto filosófico do puramente científico desse processo, pois um e outro se mostram interdependentes e estreitamente unidos – **causou a destruição do Cosmos, ou seja, o desaparecimento dos conceitos válidos, filosófica e cientificamente, da concepção do mundo como um todo finito, fechado e ordenado hierarquicamente** (um todo no qual a hierarquia de valor

determinava a hierarquia e a estrutura do ser, erguendo-se da terra escura, pesada e imperfeita para a perfeição cada vez mais exaltada das estrelas e das esferas celestes), e a sua substituição por um universo indefinido e até mesmo infinito que é mantido coeso pela identidade de seus componentes e leis fundamentais, e no qual todos esses componentes são colocados no mesmo nível do ser. (KOYRÉ, 2006, p. 6, grifo nosso)

Com relação às mudanças de percepções ocorridas com a Revolução Científica, Koyré afirma que:

Admite-se de maneira geral que o século XVII sofreu, e realizou uma radicalíssima revolução espiritual de que a ciência moderna é, ao mesmo tempo, a raiz e o fruto. Essa revolução pode ser descrita, e foi, de várias maneiras. Assim, por exemplo, alguns historiadores viram seu aspecto mais característico na secularização da consciência, seu afastamento de metas transcendentais para objetivos imanentes, ou seja, a substituição da preocupação pelo outro mundo e pela outra vida pela preocupação com *esta* vida e *este* mundo. Para outros autores, sua característica mais assinalada foi a descoberta, pela consciência humana, de sua subjetividade essencial e, por conseguinte, a substituição do objetivismo dos medievos e dos antigos pelo subjetivismo dos modernos; outros ainda creem que o aspecto mais destacado daquela revolução teria sido a mudança de relação entre θεωρία e πράξις, o velho ideal da *vita contemplativa* cedendo lugar ao da *vita activa*. Enquanto o homem medieval e o antigo visavam à pura contemplação da natureza e do ser, o moderno deseja a dominação e a subjugação. (KOYRÉ, 2006, p. 5, grifos do autor)

Por meio dos escritos de Koyré (2006), podemos perceber que este autor ressignificou o conceito de Revolução Científica. Tal conceito se vincula a uma nova forma de entender o conhecimento científico, que passa a ser por rupturas e não mais pela acumulação linear dos fatos. Segundo a autora Francismary Silva. (2010, p. 45), “a Revolução Científica descrita por Koyré permite narrar o desenvolvimento científico por meio de rupturas, de discontinuidades históricas, de transformações nas ciências e nas formas de conceber o mundo”.

Kuhn (1998), em seu livro *A estrutura das revoluções científicas*, ao discorrer sobre as revoluções científicas e a forma como elas se estruturam, traz alguns conceitos pertinentes para entender, de fato, como se davam essas revoluções. Dentre esses conceitos, trazemos alguns que são de extrema importância para conhecer os aspectos que ocasionaram as transformações na forma de percebermos os acontecimentos, a saber: ciência normal, revolução científica e paradigma.

Para a autora Roberta Chiesa Bartelmebs (2012), segundo a perspectiva kuhniana, as revoluções científicas são os episódios extraordinários que alteram as atividades da ciência normal, que é o “estado da ciência onde suas pesquisas e resultados são previsíveis, isto é, ela

acontece adequando a realidade às teorias e esquemas conceituais que os cientistas aprendem na sua formação inicial” (BARTELMEBS, 2012, p. 354). Esse estado da ciência, definido por Kuhn como ciência normal, é a “atividade na qual a maioria dos cientistas emprega inevitavelmente quase todo seu tempo, é baseada no pressuposto de que a comunidade científica sabe como é o mundo” (KUHN, 1998, p. 24).

Durante o período da ciência normal, muitas vezes, os cientistas suprimem novidades fundamentais para que estas não subvertam seus compromissos básicos, porém, segundo o autor, a própria natureza da pesquisa normal não permite que essas novidades sejam suprimidas por muito tempo. Dessa forma, por diversas vezes, um “problema comum, que deveria ser resolvido por meio de regras e procedimentos conhecidos, resiste ao ataque violento e reiterado dos membros mais hábeis do grupo em cuja área de competência ele ocorre” (KUHN, 1998, p.24).

Ainda segundo Kuhn (1998, p. 24, 25), com relação aos problemas que surgem durante o período da ciência normal:

Em outras ocasiões, uma peça de equipamento, projetada e construída para fins de pesquisa normal, não funciona segundo a maneira antecipada, revelando uma anomalia que não pode ser ajustada às expectativas profissionais, não obstante esforços repetidos. Desta e de outras maneiras, a ciência normal desorienta-se seguidamente. E quando isto ocorre – isto é, quando os membros da profissão não podem mais esquivar-se das anomalias que subvertem a tradição existente da prática científica – então começam as investigações extraordinárias que finalmente conduzem a profissão a um novo conjunto de compromissos, a uma nova base para a prática da ciência.

Por conseguinte, percebemos que essas transformações ocorridas nos períodos em que predomina o paradigma da ciência normal, de alguma maneira, “força a comunidade a rejeitar a teoria científica anteriormente aceita em favor de outra incompatível com aquela” (KUHN, 1998, p. 25). Denominam-se revoluções científicas os “episódios de desenvolvimento não cumulativo, nos quais um paradigma mais antigo é total ou parcialmente substituído por um novo, incompatível com o anterior” (KUHN, 1998, p.125).

Para entendermos melhor o conceito de paradigma, Kuhn, no pós-fácio da obra mencionada, afirma que o termo é usado em dois sentidos, que ele classifica como sociológico e o outro como sendo compreendido como realizações passadas dotadas de natureza exemplar.

De um lado, indica toda a constelação de crenças, valores, técnicas, etc., partilhadas pelos membros de uma comunidade determinada. De outro, denota um tipo de elemento dessa constelação: as soluções concretas de quebra-

cabeças que, empregadas como modelos ou exemplos, podem substituir regras explícitas como base para a solução dos restantes quebra-cabeças da ciência normal. (Kuhn, 1998, p. 218)

Podemos entender, portanto, o conceito de paradigma como sendo um “conjunto de valores e técnicas compartilhados pelos cientistas e também como as próprias teorias que regem todos os valores, técnicas, crenças e soluções de quebra-cabeças” (SILVA, F., 2010, p. 62).

O período histórico que compreende a Revolução Científica (século XVII) passou por inúmeras transformações nos âmbitos culturais, políticos, sociais e econômicos e proporcionou uma revolução também do pensamento, com o surgimento de uma nova concepção de ciência, sociedade, espaço e mundo. Para compreendermos essa revolução do pensamento, é necessária uma abordagem interdisciplinar, pois, somente assim, poderemos compreender a profundidade dessas transformações e as implicações delas em nossa sociedade, ou seja, a relação entre as partes e o todo, de forma complexa e contextualizada.

3.2 A Revolução Científica e suas implicações nas várias mudanças de concepções

A Revolução Científica é um tema que, por si só, é interdisciplinar, porque entrelaça as várias áreas do conhecimento, oportunizando, tanto para o professor quanto para os alunos, um conteúdo desafiante que possibilita a capacidade de gerar um conhecimento complexo – por isso selecionamos essa temática para o desenvolvimento da pesquisa.

Por meio do conteúdo de Revolução Científica, como já apontamos, podemos compreender as diversas mudanças de paradigmas pelas quais nossa visão científica passou e, também, analisar de que forma essas mudanças implicaram novas percepções dos fenômenos da natureza. Como assevera Carlos Rosa (2012, p. 26), devido a essas transformações, uma “nova visão do Mundo, antropocêntrica, se firmaria, e a compreensão dos fenômenos da Natureza, através de suas Leis, se imporia, em certos círculos intelectuais, às explicações místicas e fantasiosas”.

Entre as mudanças ocorridas com a Revolução Científica, está uma de acentuada relevância: o desenvolvimento do método experimental, que consiste em observar os fenômenos da natureza, a fim de induzir uma hipótese, e, a partir disso, fazer uma análise desenvolvendo experimentos que podem confirmar ou refutar a hipótese levantada inicialmente para, por fim, caso a hipótese seja confirmada, estabelecer novas leis científicas (RAZUK, 1997).

Outra mudança expressiva que ocorreu nesse período foi a matematização da representação do mundo, na qual a percepção instrumentalista é substituída “por uma perspectiva mais realista” (HENRY, 1998, p. 20). Esse realismo pode ser percebido nas diversas áreas em que a Revolução Científica exerceu notável influência, pois havia a crença de que a matematização da observação do mundo poderia auxiliar na compreensão da natureza:

Os instrumentalistas acreditavam que as teorias derivadas da matemática eram propostas de maneira apenas hipotética, para facilitar cálculos e previsões matemáticas. O realismo, em contraposição, insistia em que a análise matemática revelava como as coisas deveriam ser: se os cálculos funcionavam, deviam ser porque a teoria proposta era verdadeira, ou muito aproximadamente verdadeira. (HENRY, 1998, p. 20)

Verificamos, então, que, nesse período, o conhecimento teórico aliou-se à experimentação e matematização, a fim de analisar os fenômenos das diversas áreas do conhecimento. Nesse período, também a técnica, que até então era percebida de forma empírica, passou a vincular-se à ciência, contribuindo para o conhecimento científico. Entre as invenções desenvolvidas ou aperfeiçoadas durante o período que compreende a Revolução Científica, Carlos Rosa (2012, p. 37) destaca:

O microscópio (1590, Zacarias Jansen); o termômetro (1593, Galileu); a luneta (1608, Hans Lippershey); a turbina a vapor (1629, Giovanni Branca); a régua de cálculo (1631, Oughtred); o micrômetro (1636, Gascoigne); a máquina de somar (1642, Pascal); o barômetro (1643, Torricelli); a bomba de ar (1650, Guericke); o relógio de pêndulo (1656, Huygens); a máquina de calcular (1671, Leibniz); a máquina de pistão a vapor (1687, Denis Papin); a bomba a vapor (1698, Savery); a semeadeira (1701, Jethro Tull); a máquina a vapor de baixa pressão (1712, Newcomen); e o termômetro de mercúrio (1714, Fahrenheit).

Tais invenções contribuíram para o desenvolvimento científico e para o advento da Revolução Científica e, por conseguinte, auxiliaram no desenvolvimento dos experimentos, a fim de dirimir os problemas das diversas áreas da ciência. Entre as áreas do saber que perpassam o conteúdo de Revolução Científica, elencamos as mudanças que ocorreram em diversas áreas e as implicações dessas mudanças e as apresentaremos a seguir. Não é nossa pretensão aprofundar nessas transformações, mas sim ilustrar e apontar as mudanças ocorridas nas diversas áreas do saber, considerando a nossa temática como possibilidade de conectar as várias áreas do conhecimento que hoje são estudadas de forma fragmentada.

3.2.1 *Matemática*

Henry (1998, p. 20) afirma que, na área do saber que se refere à matemática, “o período da revolução científica assistiu a uma mudança drástica nas concepções da análise matemática da natureza e nas atitudes com relação a ela”. Nesse campo, ocorreu a invenção do cálculo logarítmico e do cálculo infinitesimal, que serviu como facilitador para a resolução das operações exigidas para a realização de análises e experimentos. Também advieram desse período invenções como “as Geometrias projetiva e analítica, a Teoria dos Números e a Teoria das Probabilidades” (ROSA, C., 2012, p. 84), além de várias outras contribuições, entre as quais destacamos o aperfeiçoamento da teoria das equações, a invenção da régua de cálculo, a utilização do “x” como símbolo da multiplicação e o símbolo “-” representando a diferença, a determinação de distâncias por meio da triangulação trigonométrica e a invenção do símbolo do infinito (∞) (ROSA, C., 2012).

3.2.2 *Astronomia*

A astronomia foi a área do saber científico que mais se desenvolveu no período da Revolução Científica. Nela, por meio das observações e do auxílio da matemática, pôde-se confirmar a mudança da concepção geocêntrica, de Ptolomeu, para a heliocêntrica, formulada por Copérnico, e também a percepção de imutabilidade da Terra, visto que, a partir dos estudos principalmente de Kepler (1571-1630) e Galileu (1564-1642), comprovou-se o movimento planetário (ROSA, C., 2012). Segundo Morin (2006, p. 10), essa mudança transformou a forma de entendimento do mundo, na medida em que “a simples permutação entre Terra e Sol foi muito mais do que uma permutação já que foi uma mudança do centro (a Terra) em elemento periférico e de um elemento periférico (o Sol) em centro”.

Por meio das invenções e inovações técnicas, como o telescópio, os estudos sobre a astronomia se intensificaram. E os estudos de Kepler confirmaram, também, como ocorre a movimentação planetária, comprovando que a órbita dos planetas é uma elipse, confirmaram que, quanto mais próximo do Sol, maior a velocidade do planeta e confirmaram, ainda, que o tempo da órbita é proporcional ao cubo de sua distância mediana ao Sol — firmando, assim, as três Leis de Kepler, que serviram como suporte para que, posteriormente, Newton desvendasse o mistério da gravitação. Segundo Carlos Rosa (2012, p. 111),

O novo conhecimento da Astronomia e da Física tinha proporcionado um cenário totalmente reformulado. A Física e a Cosmologia de Aristóteles/Ptolomeu se encontravam desacreditadas; a Terra, agora um planeta, estava liberada do dogma do movimento circular regular; as efemérides dos movimentos celestes tinham sido substituídas por princípios; e os instrumentos de observação tornaram-se mais precisos.

Outros pensadores também realizaram grandes descobertas em suas observações astronômicas. Entre eles, “em 1610, o francês Nicolas Fabri de Peiresc (1580-1637), [...] descobriu a nebulosa Orion e, em 1612, o astrônomo alemão Simon Mayer (1570-1624) descobriu a nebulosa Andrômeda” (ROSA, C., 2012, p. 108-109). Destacam-se, também, Johannes Hevelius (1611-1687), considerado o percussor da topografia lunar, Jean Picard (1620-1682), que publicou a medição da circunferência da Terra com 40.067,9km com um raio de 6.355km, René Descartes (1596-1650), que apresentou uma teoria sobre a formação do mundo utilizando as Leis Mecânicas, e Isaac Newton (1642-1727), com a mecânica celeste. Newton, segundo Carlos Rosa (2012, p. 116),

[...] transcende os limites da Astronomia e da Cosmologia para englobar a Matemática e a Física, pois para estabelecer uma nova Mecânica Celeste no *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (Princípios Matemáticos da Filosofia Natural) teve de desenvolver as novas bases da Física Moderna e um novo método complexo de cálculo para lidar com o movimento.

Ele, então, aliou as mecânicas celeste e terrestre e elaborou diversas leis físicas que seriam aplicáveis aos fenômenos físicos “como o movimento planetário, das marés, da precessão dos equinócios, das órbitas dos cometas, da trajetória dos projéteis” (ROSA, C., 2012, p. 116), que contribuíram para as Leis da Física Moderna.

3.2.3 Física

Do período que compreende a Revolução Científica adveio a Física Moderna, em substituição à Física Antiga, dado que, nesse período de grandes transformações, as respostas sobre os fenômenos físicos não convenciam os observadores mais críticos. Dessa forma, foi necessário “criar uma nova Ciência, um novo conjunto teórico e conceitual que, de forma coerente, lógica, matematizada e experimental, explicasse os fenômenos físicos” (ROSA, C., 2012, p. 124). Carlos Rosa (2012, p. 124-125) esclarece que:

Novas noções, como a de força, de inércia e de massa, seriam introduzidas; a teoria dos quatro elementos continuaria a prevalecer, porém a ideia de minúsculas partículas (átomos) ganharia adeptos; o conceito de Calor como matéria continuaria a ser adotado por todo o século XVII, porém progresso ocorreria nas pesquisas a partir das inovações de instrumentos de medição de temperatura; a questão da existência, ou não, do vácuo adquiriria importância fundamental. Surgiria o conceito de lei científica

Em virtude das pesquisas desenvolvidas por Kepler, Galileu, Descartes, Newton e outros estudiosos, diversas teorias foram sucedidas por leis científicas que formam a base da Física Moderna, apresentando uma evolução significativa em diversos ramos, como a Mecânica, a Acústica, a Óptica, o Eletromagnetismo, o Calor, o Átomo e o Vácuo (ROSA, C. 2012).

3.2.4 *Química*

Na área do saber que se refere à Química, o avanço mais considerável se deu na estruturação desta como ciência, afastando-se das concepções antigas de vinculação à alquimia e, por conseguinte, abrindo “novos caminhos para o advento do conhecimento químico em bases científicas” (ROSA, C., 2012, p. 169). Nesse período, houve uma evolução nos estudos que versam a respeito da teoria sobre a matéria, do ar e do gás, da Química dos sais e do nitro e da Química Industrial (ROSA, C., 2012).

3.2.5 *Biologia*

A área do conhecimento que hoje conhecemos como Biologia, durante o período referente à Revolução Científica, era entendida como “História Natural”, e os que se dedicavam ao estudo dela eram conhecidos como naturalistas (ROSA, C., 2012). Segundo Carlos Rosa (2012), essa área apresentou avanços significativos, principalmente, nos campos da Botânica e da Zoologia, em que se desenvolveram estudos nos setores da Fisiologia, Anatomia e Taxonomia, analisando a flora e a fauna, a fim de classificar e determinar suas características, bem como as formas de reprodução, nutrição, sexualidade e *habitat* animal e vegetal.

A História Natural contribuiu também para o nascimento da Geologia, que estuda a Terra e os seres que viveram nela. Essa área do saber se preocupou em analisar e englobar a Geologia Física, a Paleontologia, a Cosmogonia e a Mineralogia, atentando-se, principalmente,

a investigar a história da formação do Planeta, abrangendo sua estrutura e composição (ROSA, C., 2012).

3.2.6 *Medicina*

Com a popularização do uso do microscópio, a atividade do pesquisador foi facilitada e este passou a ter a oportunidade de descobrir dados até então desconhecidos e a realizar observações diversas. Utilizando, então, cadáveres, os pesquisadores puderam desenvolver estudos sobre a anatomia humana, a fim de compreender o funcionamento do corpo humano (ROSA, C., 2012). O campo da anatomia humana experimentou um progresso em diversos setores, como a osteologia, a angiologia, a histologia, os músculos, a neurologia, os órgãos dos “sentidos” e os sistemas circulatório, sanguíneo e linfático. Podemos destacar, entre esses setores, o sistema da circulação sanguínea, pois,

A descoberta da “grande circulação”, por William Harvey, significou um acontecimento da maior importância na História da Ciência, e da Biologia, em particular. Com essa descoberta, lançou Harvey as bases da “Fisiologia”, pela aplicação dos métodos comparativo e quantitativo e pelo pioneirismo no conhecimento das funções do coração e na demonstração da circulação do sangue. (ROSA, C., 2012, p. 217)

As exemplificações mencionadas, que destacam as mudanças e avanços observados, corroboram que a Revolução Científica contribuiu para o avanço científico em diversos campos do saber, conectando as múltiplas áreas do conhecimento científico — que, como as exemplificações mostram, estão relacionadas, ainda que se revelem isoladas contemporaneamente. Assim, essa temática ultrapassa o conhecimento fragmentado pela divisão em disciplinas, alcançando um paradigma interdisciplinar.

3.3 Metodologia

A proposta de um programa de pós-graduação *stricto sensu* profissional na área de ensino é ligada a fins práticos e à oferta de opções para soluções de problemas no ensino, de modo que as pesquisas precisam ser aplicadas e a situação real do ensino e da sala de aula faz, portanto, parte da pesquisa. E é nesse viés que nossa pesquisa é construída. Com isso, depois de definido o público-alvo e feitos todos os recortes necessários, precisamos estabelecer uma turma que nos permitirá desenvolver nossa pesquisa e, conseqüentemente, desenvolver e aplicar

nosso produto educacional⁸. A turma definida é 7º ano do Ensino Fundamental II. Nela, há 37 alunos, dos quais duas são Surdas.

Como partimos dessa turma para a identificação do conhecimento prévio dos alunos, a pesquisa é atravessada pela geração de dados e resultados com base no contato direto com esses alunos e professores. Dessa forma, apoiamo-nos na pesquisa qualitativa, utilizando, para a coleta de dados, questionários e observação.

Os princípios da pesquisa qualitativa, para o pesquisador Antônio Chizzotti, permitem “uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência viva e indissociável entre a subjetividade do sujeito e o mundo objetivo” (CHIZZOTTI, 1998, p. 83). Isso porque o sujeito observador é parte integrante do processo de conhecimento, interpretando os fenômenos e atribuindo-lhes significado.

Ainda sobre a pesquisa de abordagem qualitativa, Herivelto Moreira e Luiz Gonzaga Caleffe (2008) consideram que esse tipo de abordagem explora as características dos indivíduos e cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente. Segundo os autores, os dados “podem tomar a forma de transcrições de entrevistas gravadas, anotações de campo, diário de campo, documentos, fotografias e outras representações gráficas” (MOREIRA; CALEFFE, 2008, p.165). Menga Lüdke e Marli André (1986) consideram que esse tipo de pesquisa se caracteriza por acontecer em um ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. A pesquisa qualitativa supõe, então, o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada por meio do trabalho de campo.

A pesquisa, segundo Moreira e Caleffe (2008), deve ser conduzida por propósitos claros e definidos, não podendo ser simplesmente um amontoado aleatório de dados.

A pesquisa é sistemática porque a coleta e análise dos dados são sustentadas por uma razão ou uma teoria. Ela é crítica porque os dados coletados devem estar submetidos a um exame cuidadoso pelo pesquisador com o propósito de assegurar que sejam precisos e que representem o que se pretende. Ela é autocrítica porque se espera que os pesquisadores usem a autocrítica nas decisões que tomam sobre a investigação. Da mesma forma, espera-se que também sejam críticos de seus métodos de coletar, analisar e apresentar os dados. Por último, uma característica essencial da pesquisa é que ela deve objetivar o avanço do conhecimento, aqui entendido como a compreensão dos eventos e processos, o que inclui descrições, explicações, interpretações, orientações, como também os métodos para se chegar a esse conhecimento. (MOREIRA; CALEFFE, 2008, p.18)

⁸ A versão final do produto educacional pode ser lida, integralmente, no Apêndice A desta dissertação.

Entre os passos desta pesquisa qualitativa, fizemos uma análise do conhecimento prévio dos alunos com relação ao conteúdo de Revolução Científica, por meio de um questionário de pré-aplicação do produto educacional.

Com relação ao conteúdo, a fim de construir o aporte teórico necessário, a pesquisa bibliográfica nos foi indispensável. Com base nela, construímos a fundamentação teórica e definimos os limites. Dessa forma, analisamos os conceitos referentes ao conteúdo, de forma a utilizá-los adequadamente na aplicação em sala de aula, refletindo sobre as transformações ocorridas por meio da Revolução Científica e sobre as alterações nas formas de pensamento em razão dessas mudanças.

Com base nos levantamentos feitos e na pesquisa bibliográfica, criamos uma proposta de metodologia didática que possibilitou o ensino desse conteúdo de forma adequada à realidade dos alunos Surdos e, também, dos ouvintes, pensando nas especificidades de cada um. Para tanto, recorremos a um tipo de pesquisa denominado de Intervenção Pedagógica, que, de acordo com a pesquisadora Magda Floriana Damiani, são “investigações que visam planejar, implementar e avaliar práticas pedagógicas inovadoras” (DAMIANI, 2012, p. 1). Sendo assim, essa intervenção propõe novas práticas pedagógicas, a fim de produzir conhecimento. As interferências, segundo a autora, devem ser planejadas e implementadas tomando por base algum referencial teórico com o objetivo de promover “avanços, melhorias nessas práticas, além de pôr a prova tal referencial, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre os processos de ensino/aprendizagem neles envolvidos” (DAMIANI, 2012, p. 3).

Por se tratar de uma pesquisa que analisou os conhecimentos prévios dos alunos, utilizamos uma técnica que é comum para a coleta de dados: a utilização de questionários. Portanto, ante o problema levantado, de quais são as adequações didáticas necessárias para ensinar a alunos Surdos o conteúdo de Revolução Científica, os estudos de Augusto Nivaldo Silva Triviños (1987) serviram-nos de suporte.

O pesquisador qualitativo, que considera a participação do sujeito como um dos elementos de seu fazer científico, apoia-se em técnicas e métodos que reúnem características *sui generis*, que ressaltam sua implicação e da pessoa que fornece as informações. Neste sentido, talvez sejam a **entrevista semiestruturada, a entrevista aberta ou livre, o questionário aberto, a observação livre, o método clínico e o método de análise de conteúdo** os instrumentos mais decisivos para estudar os processos e produtos nos quais está interessado o investigador qualitativo. (TRIVIÑOS, 1987, p.138, grifo do autor)

Assim, para a utilização de questionários no desenvolvimento de nossa pesquisa, recorreremos, também, às pesquisas de Moreira e Caleffe (2008), segundo os quais os questionários são documentos que contêm um número de perguntas a que os informantes deverão responder. Os autores trazem em seus estudos as vantagens e desvantagens de utilizar essa técnica de pesquisa. Entre as vantagens, eles apontam o uso eficiente do tempo, o anonimato para o informante, a possibilidade de uma alta taxa de retorno e perguntas padronizadas. Entre as desvantagens, apontam que o dado coletado tende a descrever em vez de explicar, porque as coisas são como elas são. Os dados podem ser superficiais e o tempo utilizado para elaborar as questões frequentemente é subestimado. Assim sendo, muitas vezes, a utilidade desse questionário fica reduzida, porque não foi preparado adequadamente. Ainda com base nesses autores, o questionário deve ser atrativo, breve quando for o caso, fácil de entender e de preenchimento razoavelmente rápido.

Acrescentamos que, para alcançar tanto os alunos Surdos quanto os ouvintes, utilizamos, como recurso no processo de ensino-aprendizagem, a hipermídia que se apresenta como uma ferramenta com amplas possibilidades para fim educativos, embora não tenha sido projetada para esse fim. A hipermídia é um sistema no qual as informações podem ser exploradas de modo não linear. Por conseguinte, o aluno pode examinar o conteúdo da forma como lhe aprouver, o que lhe possibilita conduzir seu aprendizado segundo seus interesses.

Como esta pesquisa tem a pretensão de se inserir nos debates pedagógicos acerca das abordagens e metodologias adequadas para ensinar alunos Surdos — além das dificuldades enfrentadas pelos professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem —, é de suma importância investigar quais são as adequações didáticas necessárias para ensinar alunos Surdos o conteúdo de Revolução Científica, visando trazer elementos mais atuais para a inclusão efetiva de alunos Surdos no ensino regular.

3.4 O paradigma da complexidade de Edgar Morin

O conteúdo de Revolução Científica se mostra exemplar, como já dissemos, para evidenciar as transformações, ocorridas na sociedade, que modificaram a forma de pensar o mundo, o espaço, o corpo e a ciência. Mencionamos, ainda, que existe, nesse conteúdo, uma evidente perspectiva interdisciplinar, por abranger várias áreas do saber.

Nessa direção, destacamos que esta pesquisa é atravessada pelo entendimento de que a interdisciplinaridade é uma possibilidade para diminuir a fragmentação apresentada com a separação das disciplinas. Logo, com base no que defenderemos nesta seção, a

interdisciplinaridade, por possibilitar o diálogo entre disciplinas e buscar inserir os saberes em um todo maior articulado ao qual pertencem, “contribuí para a complexificação dos saberes e pode amenizar o quadro fragmentário de nosso modelo educacional” (FRANÇA, 2016, p. 18). Morin (2000, p. 36) nos atenta para o fato de que existe uma

[...] inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave entre, de um lado, os saberes desunidos, divididos, compartimentados e, de outro, as realidades ou problemas cada vez mais multidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais e planetários.

É com base nisso que traçamos o percurso de nossa pesquisa, buscando guiar os passos fundamentando-nos na ideia de complexidade proposta por Morin, cuja obra e reflexões nos auxilia no entendimento de como trazer a interdisciplinaridade para a sala de aula. Assim, como método, ou seja, como caminho que seguimos para atingir nossos objetivos, procuramos pautar nossa pesquisa e o produto educacional vinculado a ela no paradigma da complexidade deste autor, principalmente no que tange ao que ele denominou de conhecimento pertinente.

A palavra latina *complexus* significa “O que é tecido junto” (MORIN, 2002, p. 89). Esse é o ponto de partida da teoria da complexidade, porque, segundo Morin (2000, p. 38), “há complexidade quando elementos diferentes são tratados como inseparáveis constitutivos do todo”. E é desta seara que surge o conhecimento pertinente, que insere os dados em seu contexto e não isola as partes do todo nem as partes entre si. Conhecimento pertinente “é o que é capaz de situar qualquer informação em seu contexto e, se possível, no conjunto em que está inscrita” (MORIN, 2002, p. 15). Nesse sentido, Morin (2000, p. 35) menciona a necessidade de uma reforma paradigmática:

Para articular e organizar os conhecimentos e assim reconhecer e conhecer os problemas do mundo, é necessária a reforma do pensamento. Entretanto, esta reforma é paradigmática e não programática: é a questão fundamental da educação já que se refere à nossa aptidão para organizar o conhecimento.

Morin (2006, p. 10) entende o paradigma como “princípios ocultos que governam nossa visão das coisas e do mundo sem que tenhamos consciência disso”. Para esse pensador, o paradigma pressupõe algo aberto, com possibilidades de ser reformulado de forma a ser enriquecido. Logo, o paradigma da complexidade se permite a integrar modos simplificadores de pensar, contudo “recusa as consequências mutiladoras, redutoras, unidimensionais e finalmente ofuscantes de uma simplificação que se considera reflexo do que há de real na realidade” (MORIN, 2006, p. 6).

Morin (2000, p.35) afirma que é necessário conhecer o mundo e seus problemas e, para isso, devemos “perceber e conceber o Contexto, o Global (a relação todo/partes), o Multidimensional e o Complexo”. Para o autor, “o conhecimento do mundo como mundo é necessidade ao mesmo tempo intelectual e vital” (MORIN, 2000, p.35). Porém, existe uma inadequação na educação que torna invisíveis os aspectos necessários para o conhecimento de mundo e para haver um conhecimento pertinente, esses aspectos devem ser evidenciados.

Com relação a esses aspectos/conceitos, o autor afirma que as informações e os dados devem estar situados em seu contexto para que façam sentido, uma vez que somente o conhecimento das informações ou dos dados isoladamente é insuficiente. E destaca o global que, mais que o contexto, concentra o conjunto das diversas partes ligadas ao contexto de modo inter-retroativo ou organizacional. Desse modo, o todo, muitas vezes, possui propriedades que não se encontram nas partes se estas estiverem isoladas, e existe a presença do todo no interior de cada parte. Como ilustração disso, podemos citar a sociedade, que, como um todo, está presente em cada indivíduo, na forma como este se apresenta, se comunica, adquire conhecimentos e cumpre com suas obrigações.

Morin (2000, p.38) afirma, ainda, que o ser humano e a sociedade são multidimensionais, ou seja, “o ser humano é ao mesmo tempo biológico, psíquico, social, afetivo e racional, e a sociedade comporta dimensões histórica, econômica, sociológica, religiosa [...]”. Por conseguinte, para ser atingido o conhecimento pertinente, deve-se reconhecer este aspecto multidimensional do ser humano e da sociedade, ao mesmo tempo em que, também, se deve enfrentar a complexidade da união entre a unidade e a multiplicidade.

Destarte, como consequência desses aspectos evidenciados, a educação poderá promover a inteligência geral. Segundo Morin (2000, p. 38), “quanto mais poderosa é a inteligência geral, maior é a sua faculdade de tratar de problemas especiais” (MORIN, 2000, p.38). Assim, “o conhecimento, ao buscar construir-se como referência ao contexto, ao global e ao complexo, deve mobilizar o que o conhecedor sabe do mundo” (MORIN, 2000, p. 39).

Morin ([2000?], p. 4) esclarece que o ensino por disciplina, “fragmentado e dividido, impede a capacidade natural que o espírito tem de contextualizar, é essa capacidade que deve ser estimulada e deve ser desenvolvida pelo ensino de ligar as partes ao todo e o todo às partes”. O desenvolvimento de nossa identidade e da condição humana está atrelado à conversão das disciplinas, pois, “o ser humano é a um só tempo físico, biológico, psíquico, cultural, social, histórico” (MORIN, 2000, p.15). Isso revela, portanto, que devemos entender o aprendizado de forma complexa, interligado pelas disciplinas e não fragmentado por elas, pois o “parcelamento e a compartimentação dos saberes impedem aprender o que está tecido junto” (MORIN, 2000,

p. 45). Sendo assim, ainda segundo o autor, “as mentes formadas pelas disciplinas perdem suas aptidões naturais para contextualizar os saberes” (MORIN, 2000, p. 40).

Entendemos, então, que quando objetivamos ultrapassar as barreiras da fragmentação e do reducionismo, é imprescindível organizar o currículo de forma integrada. O resultado desse esforço poderia possibilitar que os estudantes compreendessem a realidade de forma complexa, visualizando as relações existentes entre os conteúdos das diferentes áreas do saber.

Morin (2012) também nos apresenta a noção de que o conhecimento comporta ao mesmo tempo a diversidade e a multiplicidade, de forma que

[...] todo acontecimento cognitivo necessita da conjunção de processos energéticos, elétricos, químicos, fisiológicos, cerebrais, existenciais, psicológicos, culturais, linguísticos, lógicos, ideais, individuais, coletivos, pessoais, transpessoais e impessoais que se encaixam uns nos outros. O conhecimento é, portanto, um fenômeno multidimensional de maneira inseparável, simultaneamente físico, biológico, cerebral, mental, psicológico, cultural e social. (MORIN, 2012, p. 18)

Assim, concordamos com o autor no sentido de que o conhecimento não deve ser fragmentado ou esfacelado. A “disjunção e o esfacelamento dos conhecimentos afetam não somente a possibilidade de um conhecimento do conhecimento, mas também, as possibilidades de conhecimentos sobre nós mesmos e sobre o mundo” (MORIN, 2012, p.19), uma vez que a fragmentação pode possibilitar que cada parte não consiga ver o contexto global da qual ela faz parte.

Nossa pesquisa, então, utilizou o paradigma da complexidade como caminho na busca pela complexificação do conteúdo inerente à Revolução Científica, tratando-o sob vários prismas disciplinares, pautados na unicidade da pluralidade de conhecimentos como os que fazem parte da Física, Geografia, Biologia, e de outras áreas do saber, de modo a criar espaços para a construção do conhecimento pertinente.

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS INTERDISCIPLINARES DA PESQUISA

Como observamos nos capítulos anteriores, a Revolução Científica é um tema que traz em si a interdisciplinaridade, pois conecta diversas esferas do conhecimento científico. Ademais, nosso entendimento é o de que a interdisciplinaridade é uma das chaves para uma educação mais equânime para alunos Surdos e ouvintes, uma educação capaz de oportunizar o conhecimento científico complexo, global e pertinente. Destarte, nossa proposta foi a de desenvolver, com base nos estudos referentes às metodologias para ensinar alunos Surdos, uma metodologia didática de ensino adequada para ensinar o conteúdo de Revolução Científica, de maneira que pudesse alcançar tanto os alunos Surdos quanto os alunos ouvintes, permitindo-lhes, assim, aprendizado efetivo desse conteúdo.

Dessa forma, a fim de conseguirmos desenvolver essa metodologia, procuramos responder a duas questões norteadoras de nossa pesquisa: *Quais são as adequações didáticas necessárias para ensinar o conteúdo de Revolução Científica a alunos Surdos e ouvintes de ensino fundamental II, visando à promoção do conhecimento pertinente? De que maneira devem ser trabalhados os conceitos referentes a essa temática, de forma que tanto os alunos Surdos quanto os alunos ouvintes sejam realmente contemplados com esse conhecimento, visto que se trata de uma área do saber interdisciplinar?*

Então, para obtermos as respostas dessas questões, traçamos os seguintes objetivos: compreender quais são as adequações didáticas necessárias para ensinar alunos Surdos de ensino fundamental II o conteúdo de Revolução Científica a fim de promover o conhecimento pertinente; e traçar uma metodologia teórico-prática de ensino-aprendizagem que inclua o aluno Surdo e promova o aprendizado, para Surdos e ouvintes, do conteúdo de Revolução Científica e usá-la na construção de uma SD em um viés interdisciplinar.

A fim de discorrer adequadamente sobre a Revolução Científica tanto na pesquisa quanto em seu produto educacional final, ou seja, no material didático de apoio desenvolvido por nós, entendemos que houve a necessidade de percorrermos os seguintes caminhos: analisar os conceitos relativos à Revolução Científica e discorrer sobre a importância do debate de tais conceitos para, em seguida, refletir sobre as implicações das mudanças conceituais trazidas pela Revolução Científica, considerando as formas de pensamento anteriores e posteriores a essa revolução. Do mesmo modo, para propor uma metodologia teórico-prática de ensino-aprendizagem capaz de propiciar a inclusão dos alunos Surdos e ouvintes, percebemos a necessidade de seguir alguns passos: fazer um levantamento do conhecimento prévio dos alunos pesquisados; identificar, na literatura, abordagens e metodologias que auxiliam o processo de

ensino-aprendizagem do aluno Surdo e do ouvinte; identificar, na literatura, abordagens que auxiliam o processo de ensino de Revolução Científica; delimitar, entre os estudos e obras identificadas, aqueles que serviram de suporte e referencial teórico para a pesquisa e construção do produto educacional; e aplicar com um grupo de alunos a proposta pedagógica desenvolvida com base nas metodologias adequadas.

Para tanto, fizemos um levantamento prévio dos conhecimentos a respeito da ciência e do conteúdo de Revolução Científica, por meio de um questionário pré-teste, que pode ser lido no Apêndice C desta dissertação. Em seguida, ministramos o conteúdo que envolve a Revolução Científica por meio de uma SD, para a qual utilizamos a hipermídia, permitindo aos alunos manipular esse *software* e conduzir seu aprendizado.

A instituição onde desenvolvemos a pesquisa foi o Colégio Estadual Polivalente Dante Mosconi, situado no município de Jataí-GO. A escolha dessa escola se relaciona ao fato de nela haver duas alunas Surdas na turma do 7º ano do ensino fundamental II.

A turma em que desenvolvemos a pesquisa tem 37 alunos, com idade média de 11 a 14 anos. Trata-se de uma turma heterogênea que demonstrou ânimo e interação quanto às atividades e à proposta da SD, realizada em dois encontros com duração de 3 horas/aulas cada.

4.1 A sequência didática

Com o intuito de estimular o interesse dos alunos pelo tema Revolução Científica, objetivamos desenvolver uma SD, que foi ministrada pela pesquisadora em dois dias. Para a elaboração da SD, utilizamo-nos de artigos científicos e livros didáticos e não didáticos.

No primeiro dia, procuramos descortinar o período anterior a essa revolução; assim, expomos o período da Idade Média. A fim de abordarmos o processo de transformação da Idade Média para a Idade Moderna, propomos realizar uma análise das percepções de mundo, corpo e ciência que predominavam à época, salientando a Igreja Católica e o seu poder perante a comunidade. Analisamos, também, o processo de modificação do pensamento medieval que propiciou a Reforma da Igreja, o surgimento do pensamento humanista e o Renascimento.

Para o desenvolvimento da SD no primeiro encontro, utilizamos uma hipermídia para realizar a exposição do conteúdo oralmente. Nesse momento, os alunos só tiveram acesso visual à hipermídia – aos textos e às imagens inseridas nela. Na ocasião da exposição do conteúdo, a TILS que atua na instituição, na sala de aula em que estudam as duas alunas Surdas, fez a interpretação, para a Libras, da fala da pesquisadora.

No segundo dia da SD, os alunos se encaminharam aos computadores do laboratório de informática para manusearem a hipermissão, a fim de que eles conduzissem seu aprendizado a respeito da Revolução Científica. Nessa ocasião, conduzimos a aula observando a interação dos alunos entre si e com a hipermissão e, também, sanando as dúvidas que surgiram.

4.2 A hipermissão

A hipermissão traz a possibilidade de inserir diversas mídias e textos em sua estrutura, de forma não linear, o que, por sua vez, faz com que os alunos possam manuseá-la de acordo com seus interesses. Dessa forma, tanto os alunos Surdos quanto os alunos ouvintes puderam manipulá-la sem o auxílio de outros recursos para além dela, oportunizando a autonomia deles ao produzirem seus conhecimentos.

À vista disso, propomo-nos a apresentar os conceitos referentes ao conteúdo de Revolução Científica de forma interdisciplinar; por conseguinte, os alunos puderam explorar as diversas áreas do saber de forma dinâmica.

A ferramenta utilizada para a estruturação da hipermissão foi o Prezi, um *software* que possibilita a criação de apresentações não lineares e armazenamento na nuvem⁹. Nele, estão disponíveis recursos que permitem desde a elaboração de apresentações com movimentos de zoom e deslocamentos até a anexação de imagens, vídeos e textos.

Para a elaboração da hipermissão, além dos estudos sobre o tema, tivemos o auxílio Nicolas Siqueira da Silva, servidor técnico-administrativo do Câmpus Jataí do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), que tem experiência na produção dessa plataforma. Assim, reunimo-nos no dia 13 de julho de 2018, para que ele nos mostrasse os modelos de hipermissão que havia produzido e mostrasse o processo de elaboração de uma hipermissão. Em 17 de julho de 2018, reunimo-nos novamente, com a presença do orientador, de modo que este conhecesse mais a respeito da hipermissão. Em 25 de julho de 2018, tivemos outra reunião para que o servidor mencionado sanasse algumas dúvidas que surgiram nos primeiros esboços que tentamos criar. Por fim, reunimo-nos mais uma vez, em 27 de setembro de 2018, para que obtivéssemos auxílio na superação de diversas dificuldades surgidas no processo de criação da hipermissão que seria utilizada na SD.

⁹ Os links de acesso para navegar pelas hipermissões usadas na SD são:

Hipermissão 1) <https://prezi.com/view/PuSI7cpfBuofaj3MhC8H/>;

Hipermissão 2) https://prezi.com/bxbwtbw5ekj8/?utm_campaign=share&utm_medium=copy.

Nas linhas que se seguem, elucidamos a interface de nossas hiperfídias (1 e 2): a primeira, utilizada para a exposição do conteudo; a segunda, para o manuseio dos alunos. Da figura 1  a figura 13, referimo-nos  hiperfídias 1, que, por voltar-se para a exposição do conteudo, foi utilizada pela pesquisadora no primeiro encontro de nossa SD, como meio aliado na explicação e com o objetivo de gerar a contextualização necessária para o manuseio pelos alunos da hiperfídias 2, no segundo encontro. A figura 1, a seguir,  primeira imagem e a página inicial da hiperfídias 1.

Figura 1 – Hiperfídias 1: Contexto histórico antes da Revolução Científica



Fonte: elaborado pela autora, 2018.

Conforme ilustra a figura 1,  possível escolher em qual ponto será iniciado o aprendizado. A pesquisadora introduziu sua exposição pelo conteudo que versa sobre a idade Média.

A página a seguir (figura 2) nos foi válida para abordarmos o conteudo da Idade Média e buscarmos explicar os períodos em que ela foi dividida, segundo Chassot (1994).

Figura 2 – Hipermídia 1: A Idade Média

Idade Média

Médio - É algo que usamos para designar algo que está no meio. Na periodização eurocêntrica tradicional, a Idade Média estaria entre a Idade Antiga e a Idade Moderna. Para alguns historiadores, esse período vai de 476 até 1453.

Segundo Chassot, a Idade Média pode ser dividida em quatro períodos:

- I- A Alta Idade Média, período de um nível muito pequeno de conhecimentos científicos;
- II- Os séculos XI e XII nos quais o Ocidente recebe influência islâmica, tendo como consequência um despertar para a busca do conhecimento, surgindo a Universidade;
- III- Os séculos XIII e XIV, onde surge a chamada ciência medieval, particularmente a chamada alquimia cristã;
- IV- A Baixa Idade Média, já no século XV, onde há um declínio da ciência escolástica, com o surgimento de conflitos de pensamento entre diferentes correntes, integrando-se a ciência na vida prática da sociedade.

LINHA DO TEMPO

Idade Média		
Alta Idade Média	Baixa Idade Média	
V Quarta do Século Romano	XII Crusadas	XV Fim da Idade Média

Fonte: elaborado pela autora, 2018.

Abaixo, a figura 3 mostra mais uma página da hipermídia 1. Com ela, objetivamos esclarecer que, por muito tempo, predominou uma visão de que a Idade Média não produziu conhecimentos, sendo considerada um período de retrocesso e, por isso, denominada de Idade das Trevas. Contudo, mostramos que esse conceito caiu em desuso, pois, nessa época, também ocorreram avanços e, entre eles, destacamos o surgimento das primeiras universidades.

Figura 3 – Hipermídia 1: A Idade das Trevas

Idade das Trevas

A Idade Média já foi considerada uma época de atraso e de empobrecimento da cultura europeia. Sendo conhecida como Dark ages ("era sombria" ou "idade das trevas").

Por muito tempo, estudiosos associaram ideias de atraso, retrocesso, escuridão cultural ao período medieval. De acordo com eles, a Igreja teria impedido o avanço do pensamento, da política e das artes ao dominar todas as esferas da vida das pessoas.

A Idade Média era associada ao misticismo, aos privilégios da nobreza e do clero e à exploração servil dos camponeses. Porém foi nessa época que se assentaram algumas bases do mundo moderno, como por exemplo, a formação da burguesia, grupo social que comandaria a passagem para o sistema capitalista que hoje vigora na maioria dos países.

Na Idade Média também surgiu as primeiras universidades.

Fonte: elaborado pela autora, 2018.

A figura 4 mostra a passagem que nos permitiu trabalhar com o período medieval em outras partes do mundo, além da Europa. Nesse momento, também fizemos uma caracterização da Europa medieval.

**Figura 4 – Hipermissão 1: Período medieval em outras partes da Terra/
Características da Europa medieval**



Fonte: elaborado pela autora, 2018.

Para versarmos a respeito do Cristianismo, como ele se tornou a religião oficial do Império Romano e como a Igreja Católica exercia tanta influência sobre as decisões da sociedade na época, desenvolvemos a página ilustrada na figura 5.

Figura 5 – Hipermissão 1: A Igreja Católica/Cristianismo



Fonte: elaborado pela autora, 2018.

Por meio da página ilustrada na figura 6, abordamos a expansão do comércio e a urbanização, que possibilitaram maior contato com outros povos, trazendo novos conhecimentos e valores para o povo europeu, que passou a valorizar o estudo das humanidades. Isso acarretou no surgimento do Humanismo, valorização do ser humano, característica central do Renascimento.

Figura 6 – Hipermissão 1: Humanismo



Fonte: elaborado pela autora, 2018.

A passagem a seguir (figura 7) que nos permitiu abordar o Renascimento e esclarecer mudanças de concepções do povo europeu nesse período, que se voltou mais para o ser humano, o Antropocentrismo, valorizando a cultura da Antiguidade Clássica e se inspirando nela.

Figura 7 – Hipermídia 1: Renascimento



Fonte: elaborado pela autora, 2018.

A próxima figura (8) expressa a página criada para abordamos a arte renascentista, que impulsionou os estudos sobre o corpo humano, de forma a dar mais veracidade aos atributos humanos, como os aspectos físicos e emocionais, bem como as expressões faciais e corporais. Também nos permitiu mostrar que, nesse período, até as figuras religiosas apresentavam traços humanizados.

Figura 8 – Hipermídia 1: Renascimento/ arte renascentista



Fonte: elaborado pela autora, 2018.

Mostramos também que, além das artes, o Renascimento impeliu mudanças em diversas áreas do conhecimento, como a Física, a Astronomia, a Medicina, a Matemática. Nesse período, a teoria Geocêntrica de Ptolomeu foi substituída pela teoria Heliocêntrica de Copérnico. E a passagem da hipermídia que nos auxiliou nisso é vista abaixo (figura 9).

Figura 9 – Hipermídia 1: Renascimento/ Desenvolvimento em outras áreas do saber

A ampliação da gradual independência em relação aos princípios religiosos também gerou mudanças no desenvolvimento de outras áreas do conhecimento, notadamente da Física, Astronomia, Matemática e Biologia. O Renascimento nas áreas do conhecimento científico europeu abriu caminho para as explicações racionais, que se baseava na observação, experimentação e formulação de hipóteses.



Contrariando as antigas concepções geocêntricas defendidas pela Igreja, a teoria heliocêntrica, ou seja, a ideia de que o Sol está no centro do Universo foi aceita definitivamente. Essas novas ideias, porém, provocaram reações violentas por parte da Igreja. Giordano Bruno foi condenado e queimado vivo pela Inquisição, por defender teses consideradas heréticas. Galileu Galilei também foi julgado e considerado culpado pela Igreja.





Fonte: elaborado pela autora, 2018.

Conforme mostra a figura 10, na próxima página, há um momento da hipermídia para tratarmos do contexto da Reforma, por meio da qual esclarecermos o contexto europeu que propiciou a Reforma da Igreja, em que as práticas da Igreja Católica começaram a ser questionadas, haja vista as mudanças de concepções dos europeus.

Figura 10 – Hipermídia 1: Reforma da Igreja/ Contexto da Reforma



Fonte: elaborado pela autora, 2018.

O contexto apresentado por meio da figura 10 implicou a Reforma da Igreja. Assim, a fim de mostrarmos os desdobramentos, ou seja, a Reforma, criamos a página a seguir (figura 11), em que apresentamos Martinho Lutero, que insurgiu contra a venda de indulgências e escreveu um documento conhecido como as 95 teses, em que critica as ações da Igreja.

Figura 11 – Hipermídia 1: Reforma da Igreja/A Reforma



Fonte: elaborado pela autora, 2018.

A figura 12 mostra o espaço desenvolvido na hipermídia 1 para apresentarmos como eram os princípios pregados por Lutero.

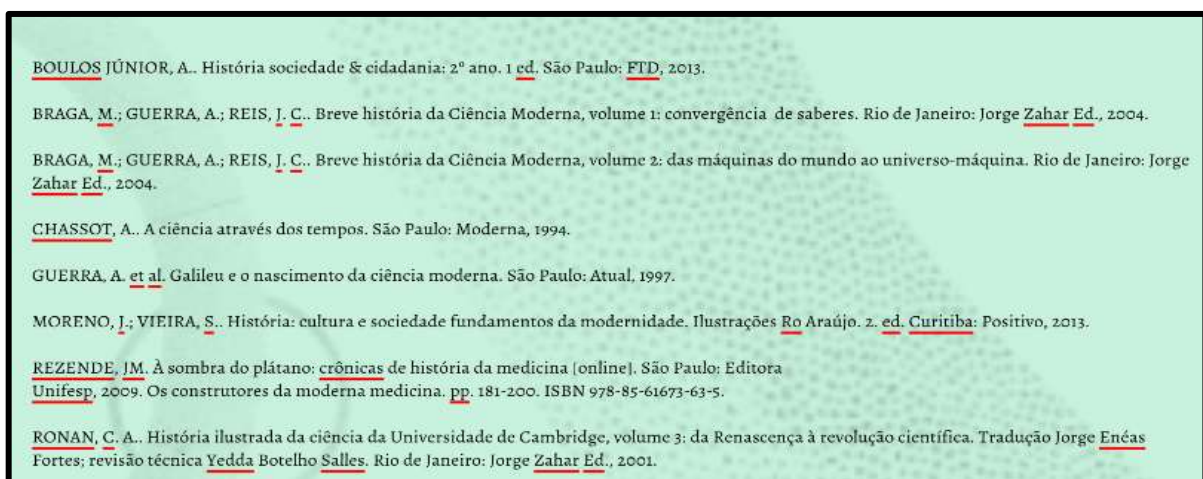
Figura 12 – Hipermídia 1: Reforma da Igreja/A Nova Igreja



Fonte: elaborado pela autora, 2018.

A figura 13 traz a página em que constam as referências utilizadas pela pesquisadora para a produção desta hipermídia. Mencionamos que, como a elaboradora da hipermídia foi também quem conduziu o percurso de seleção e leitura, este foi a última página exposta aos alunos. Contudo, por seu caráter não linear, poder-se-ia ser a primeira passagem apresentada.

Figura 13 – Hipermídia 1: Referências



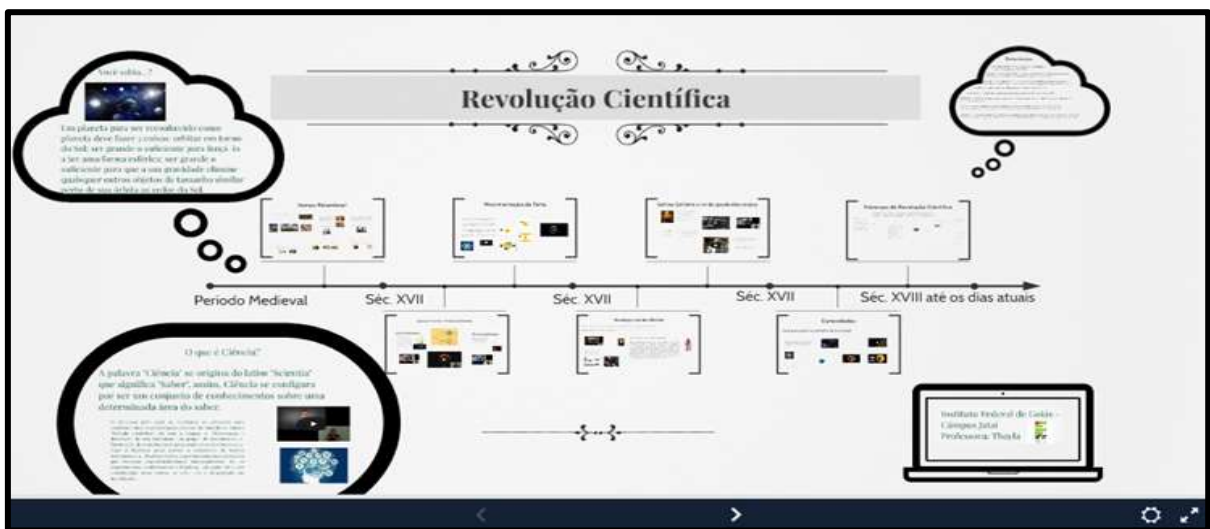
Fonte: elaborado pela autora, 2018.

Apresentada a hipermídia 1, passamos para a hipermídia 2, que trata do tema da revolução científica e, como já dissemos, foi desenvolvida para manuseio pelos alunos no segundo dia da SD.

Nela, abordamos as alterações de concepções ocorridas após a mudança do pensamento medieval. Trouxemos nela a concepção de ciência, os modelos geocêntrico e heliocêntrico, os avanços na medicina, as mudanças de concepções a respeito do espaço e da movimentação da Terra. Abordamos, também, a lei da queda dos corpos de Galileu Galilei, curiosidades a respeito do Universo e as heranças da Revolução Científica.

A figura 14 mostra a tela inicial da hipermídia 2, com a apresentação dos temas disponibilizados para os alunos, para que decidam o percurso de manuseio, de acordo com o que decidirem ser mais interessante. Ela permite que os alunos cliquem em qualquer imagem e esta será ampliada para a visualização.

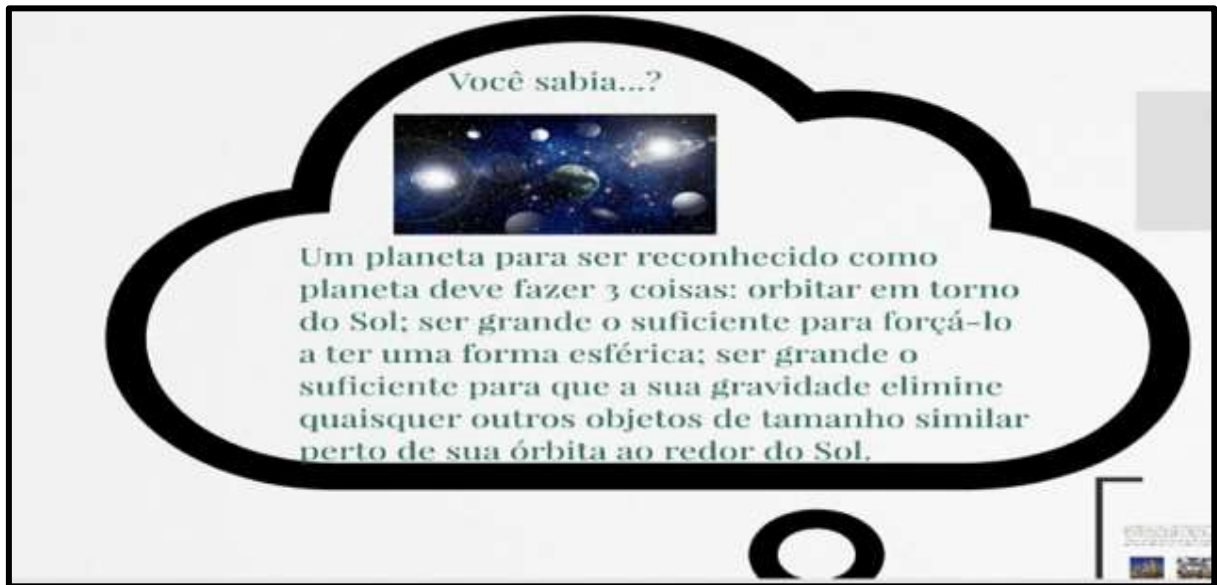
Figura 14 – Hipermídia 2: Revolução Científica



Fonte: elaborado pela autora, 2018.

Ao clicar no primeiro balão, à esquerda da tela, é apresentada uma curiosidade sobre os planetas ao aluno— por isso, o título “Você sabia...?”, que lhe chama a atenção e desperta curiosidade. Assim, o aluno é apresentado às características básicas de um planeta, conforme mostra a figura 15, a seguir.

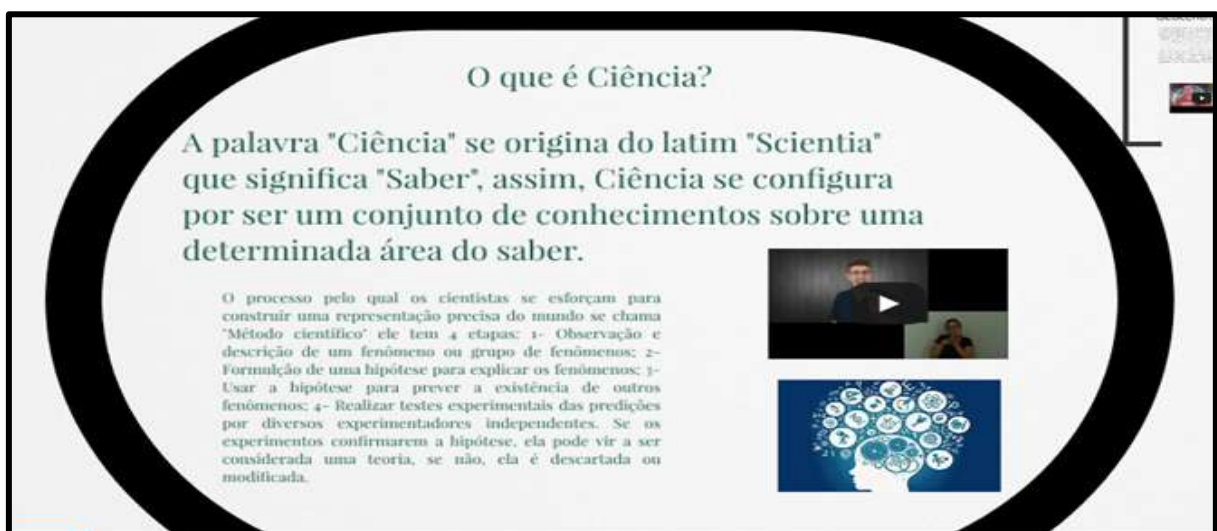
Figura 15 – Hiperímia 2: Você sabia...?



Fonte: elaborado pela autora, 2018.

Em outra opção de seleção, apresentada na figura 16, abordamos o significado de Ciência, com uma explicação escrita e também com um vídeo, interpretado para a Libras, pois, como já dito, nossa SD foi pensada em um viés interdisciplinar e inclusivo; assim, todos os vídeos que contêm áudio em língua portuguesa foram interpretados pela pesquisadora para a língua de sinais.

Figura 16 – Hiperímia 2: O que é Ciência?



Fonte: elaborado pela autora, 2018.

A figura 17, na próxima página, mostra, em um exemplo, como ficaram os vídeos interpretados para a Libras.

Figura 17 – Hipermídia 2: Vídeo interpretado em Libras



Fonte: elaborado pela autora, 2018.

A página Vamos Relembrar! (figura 18) traz um com um apanhado daquilo que foi estudado na aula anterior sobre a Idade Média – apresentado nesta seção quando falamos da hipermídia 1. Isso permite ao aluno retomar o conteúdo trabalhado e estabelecer relação entre os saberes, que não são isolados, ainda que um seja estudado na disciplina de história e outro, na de ciências.

Figura 18 – Hipermídia 2: Vamos relembrar



Fonte: elaborado pela autora, 2018.

Para versar sobre o geocentrismo e o heliocentrismo, criamos a seguinte página, (figura 19):

Figura 19 – Hipermídia 2: Geocentrismo x heliocentrismo



Fonte: elaborado pela autora, 2018.

A figura 20 mostra a parte da hipermídia em que a movimentação da terra é esclarecida.

Figura 20 – Hipermídia 2: Movimentação da Terra



Fonte: elaborado pela autora, 2018.

Com a página ilustrada pela figura 21, objetivamos que os alunos conhecessem mais acerca dos avanços na medicina, como os relativos à circulação sanguínea e às leis sobre o funcionamento do corpo e da natureza.

Figura 21 – Hiperímia 2: Avanços na medicina

Avanços na medicina

No século XVII surgiu na Europa a chamada "Revolução Científica" que em seu processo revolucionário modificou também os conhecimentos médicos, especialmente nos campos da anatomia e da fisiologia. Neste período foram descobertas leis sobre o funcionamento do corpo humano, da natureza e do Universo. Na medicina, destacam-se a descoberta da circulação sanguínea por William Harvey.

William Harvey e a circulação sanguínea

William Harvey abria porcos vivos durante suas aulas. Esse médico dedicou a vida a estudar o funcionamento e a anatomia do coração, veias e artérias. Ele determinou as diferenças entre a circulação arterial e a circulação venosa e colocou o coração como órgão principal da circulação. Assim, Harvey concluiu que as veias levam o sangue ao coração e este o expulsa para as artérias quando das contrações cardíacas.

Fonte: elaborado pela autora, 2018.

Conforme mostra a figura 22, a fim de possibilitar aos alunos aprendizado acerca da lei da queda dos corpos de Galileu Galilei, criamos a seguinte página, na qual há, também, a demonstração de como a queda dos corpos se apresenta.

Figura 22 – Hiperímia 2: Galileu Galilei e a queda dos corpos

Galileu Galilei e a Lei da queda dos corpos

Galileu Galilei foi um dos maiores cientistas da história. Ele descobriu que os corpos caem com a mesma velocidade, independentemente de sua massa. Isso foi uma revolução na física da época.

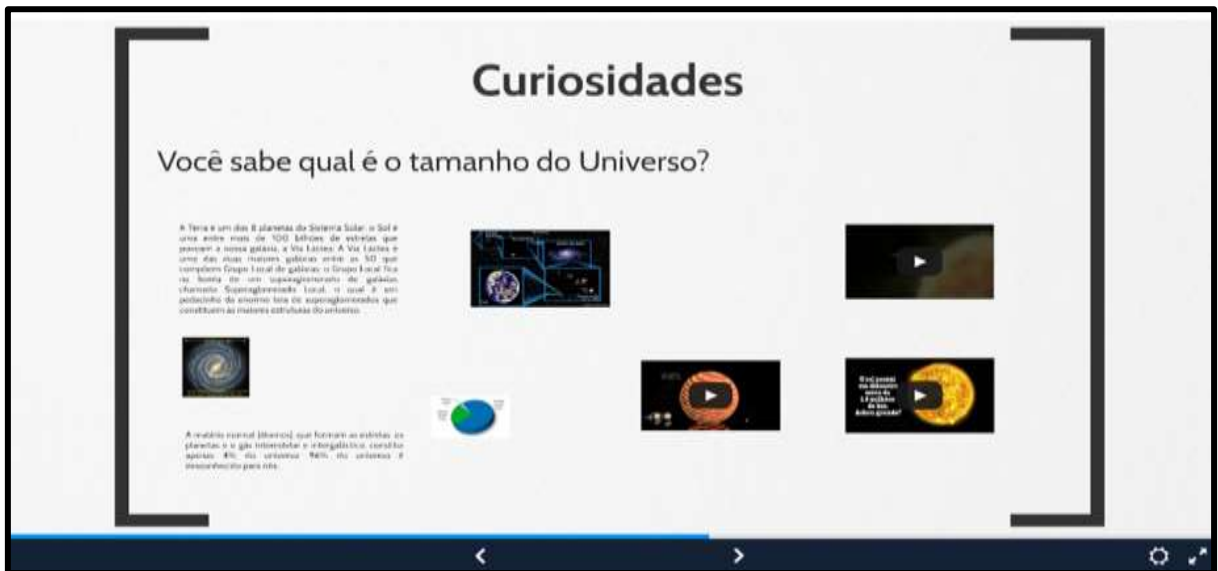
Galileu Galilei realizou seus experimentos com a queda dos corpos em uma torre inclinada. Ele descobriu que o tempo de queda é proporcional ao quadrado da altura. Isso significa que, se dobrarmos a altura, o tempo de queda aumenta em um fator de $\sqrt{2}$.

Galileu Galilei também descobriu que a velocidade dos corpos em queda aumenta linearmente com o tempo. Isso significa que, se dobrarmos o tempo de queda, a velocidade final também dobra.

Fonte: elaborado pela autora, 2018.

Com o objetivo de chamar a atenção dos alunos, despertando-lhes interesse, temos a página ilustrada pela figura 23, com várias curiosidades sobre o universo, o tamanho dos planetas e sua movimentação.

Figura 23 – Hipermissão 2: Curiosidades



Fonte: elaborado pela autora, 2018.

A página Heranças da Revolução Científica, conforme a figura 24, objetiva mostrar aos alunos o que é sabido hoje, em várias áreas do conhecimento, mas que começou a ser estudado à época da Revolução Científica.

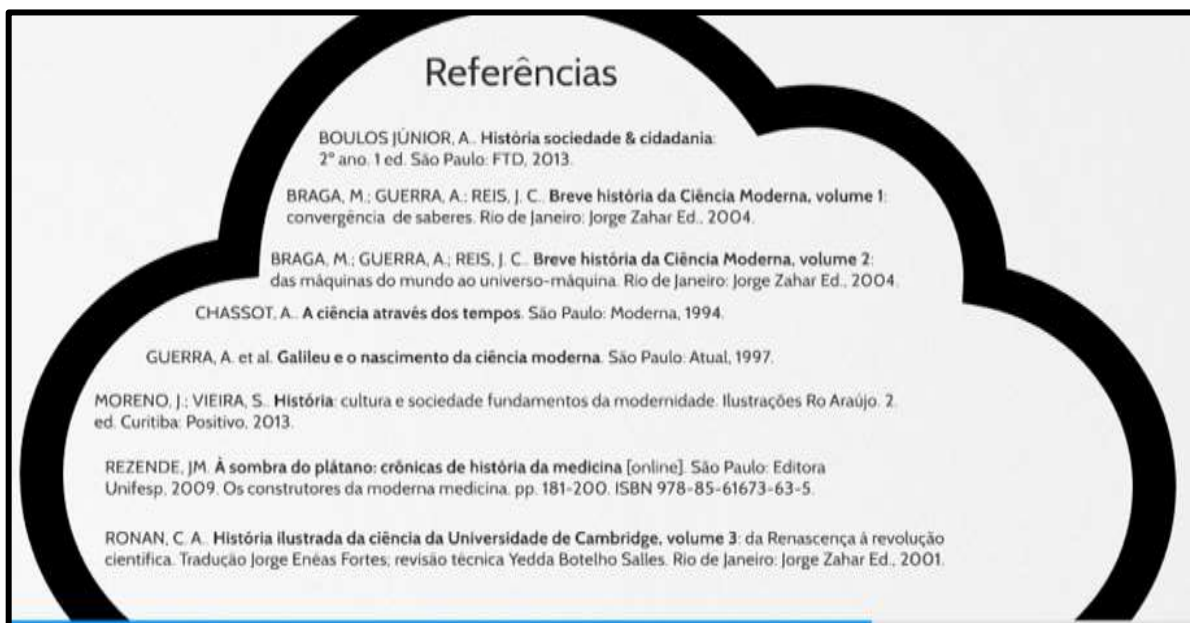
Figura 24 – Hipermissão 2: Heranças da Revolução Científica



Fonte: elaborado pela autora, 2018.

A figura 25 refere-se a página em que oferecemos aos alunos, a fim de agregar credibilidade, as referências utilizadas para a confecção dessa hipermídia. Entendemos, também, que a página de referências pode servir como ponto de partida para alguma pesquisa relacionada.

Figura 25 – Hipermídia 2: Referências



Fonte: elaborado pela autora, 2018.

4.3 A aplicação do produto educacional

A primeira parte da aplicação do produto educacional ocorreu no dia 23 de outubro de 2018 e, como já dito, com alunos de 7º ano do ensino fundamental II do Colégio Estadual Polivalente Dante Mosconi, em Jataí-GO, que têm a idade entre 11 e 14 anos – para registro, mencionamos que a turma na qual o produto foi aplicado foi o 7º ano “B”, onde estudam as duas alunas Surdas. Nas aulas desse dia, estavam presentes 37 alunos. A segunda parte ocorreu no dia seguinte, 24 de outubro de 2018, e, nessa ocasião, estavam presentes 34 alunos.

No primeiro dia, foram utilizadas três aulas de 40 minutos cada e pudemos contar com a presença dos professores de cada aula que foram, respectivamente, o de Língua Portuguesa, nos dois primeiros horários, e o de Geografia, no último horário. Nessas aulas, a proposta de tratamento do conteúdo foi contextualizar a época anterior ao advento da Revolução Científica, ou seja, contextualizar o período medieval europeu, abordando a organização social e econômica da sociedade medieval, a Igreja Católica e sua influência na sociedade europeia, o Humanismo, Renascimento e a Reforma da Igreja. Essa contextualização objetivou mostrar aos

alunos como se dava o pensamento e as concepções dessa sociedade e o processo de modificação dessas estruturas, mudando, também, as concepções de espaço, corpo, mundo e ciência e desencadeando, assim, a Revolução Científica.

Durante as exposições das aulas, os alunos, apesar de certa agitação, mostraram-se interessados, realizando inferências e questionamentos. Embora a metodologia tenha sido a de uma aula expositiva, centrada na exposição oral do conteúdo, foi concedida abertura para que eles dialogassem e expusessem seus aprendizados e conhecimentos. A todo momento, questionamos-lhes se conheciam os termos utilizados por nós e muitos deles respondiam, mesmo que, por algumas vezes, incorretamente, demonstrando participação e interesse pelas aulas. As inferências dos alunos também se mostraram críticas e pontuais.

Nesse primeiro dia, percebemos que a TILS enfrentou certa dificuldade para interpretar, de forma plena, o conteúdo exposto pela pesquisadora. Quadros (2004b) esclarece que esses profissionais devem processar as informações recebidas na língua portuguesa e transmiti-las para a Libras, fazendo “escolhas lexicais, estruturais, semânticas e pragmáticas na língua alvo que devem se aproximar o mais apropriadamente possível da informação dada na língua fonte” (QUADROS, 2004b, p. 27). Embora a atuação dos TILS não seja o foco da pesquisa, não deixamos de problematizar o porquê de tal acontecimento e entendemos que esse tipo de reflexão deve fazer parte da vivência dos TILS: o conteúdo não foi transmitido por completo por falta de conhecimento sobre o tema e expressões específicas, por falta de um domínio mais amplo da Libras, por falta de estudo do planejamento da aula, por cansaço ou problemas pessoais, entre muitas outras possibilidades. O TILS sempre deve fazer essa autoavaliação, em busca de não comprometer o aprendizado do aluno Surdo e a fim de melhorar sua atuação profissional cotidianamente.

Conforme Quadros (2004b, p.28), existem alguns preceitos éticos que os TILS devem seguir para realizar a interpretação, a saber:

- a) confiabilidade (sigilo profissional);
- b) imparcialidade (o intérprete deve ser neutro e não interferir com opiniões próprias);
- c) discrição (o intérprete deve estabelecer limites no seu envolvimento durante a atuação);
- d) distância profissional (o profissional intérprete e sua vida pessoal são separados);
- e) fidelidade (a interpretação deve ser fiel, o intérprete não pode alterar a informação por querer ajudar ou ter opiniões a respeito de algum assunto, o objetivo da interpretação é passar o que realmente foi dito).

Para a atuação profissional dos TILS, dispomos também do Código de Ética, exibido no livro *O tradutor e intérprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa*, da autora Ronice de Quadros (2004b). O referido Código de Ética compõe o Regimento Interno do Departamento Nacional do Intérprete, produzido pela FENEIS. Nele, verifica-se, nos artigos 3º, 4º e 5º do capítulo primeiro, que trata dos princípios fundamentais, orientações para a atuação do TILS, salientando que este deve ser fiel à fala do emissor, no momento da interpretação.

3o. O intérprete deve interpretar fielmente e com o melhor da sua habilidade, sempre transmitindo o pensamento, a intenção e o espírito do palestrante. Ele deve lembrar dos limites de sua função e não ir além de a responsabilidade;
4º. O intérprete deve reconhecer seu próprio nível de competência e ser prudente em aceitar tarefas, procurando assistência de outros intérpretes e/ou profissionais, quando necessário, especialmente em palestras técnicas;
5º. O intérprete deve adotar uma conduta adequada de se vestir, sem adereços, mantendo a dignidade da profissão e não chamando atenção indevida sobre si mesmo, durante o exercício da função. (QUADROS, 2004b, p. 32)

Assim, apesar das imagens da apresentação (hipermídia 1), houve prejuízo no processo de ensino-aprendizagem das alunas Surdas devido às falhas de interpretação, o que procuramos sanar nas aulas do dia seguinte.

No segundo dia, finalizamos a contextualização da Idade Média e iniciamos o conteúdo sobre a Revolução Científica, que foi abordado de forma mais superficial, visto que, no momento seguinte da mesma aula, os alunos iriam manusear a hipermídia 2 e adquirir, por meio dela, seus conhecimentos sobre o tema. Informamos os alunos sobre as curiosidades, informações e experimentos que estariam disponíveis na hipermídia, a fim de motivá-los a explorarem-na e verificarem todos os conhecimentos disponíveis nela. A turma se mostrou menos agitada e mais interessada na aula, principalmente no que tange aos conteúdos de Revolução Científica, quando abordamos os sistemas geocêntrico e heliocêntrico, a lei da queda dos corpos e alguns avanços da medicina.

Ao perceberem esses conteúdos de diversas áreas do conhecimento, os alunos nos questionaram a respeito das disciplinas, perguntando-nos se as aulas eram de história, geografia ou biologia. Nesse momento, apoiando-nos em Morin (2000), quando afirma que devemos situar as informações em um contexto para que façam sentido, aproveitamos para lhes explicar a interdisciplinaridade dessas aulas e a influência da Revolução Científica em diversas áreas do saber, proporcionando avanços científicos que hoje são fundamentais.

Nesse dia, a intérprete da sala precisou se ausentar e a servidora técnico-administrativa do IFG/Câmpus Jataí, que atua como TILS, auxiliou-nos na interpretação da aula antes do manuseio da hiperímia 2. Essa contribuição permitiu que as duas alunas Surdas tivessem a interpretação do conteúdo de forma condizente com a atuação adequada desses profissionais, sem prejuízos ao processo de aprendizagem delas. O manuseio da hiperímia – os vídeos que contêm áudio estão interpretados – possibilitou a autonomia dessas duas alunas, sem a mediação da TILS.

No momento de manusear a hiperímia, havia 19 computadores no laboratório de informática, o que fez com que alguns alunos trabalhassem em duplas. Os alunos, ao utilizarem a hiperímia, faziam associações com as aulas sobre a Revolução Científica. Alguns tentaram reproduzir os experimentos apresentados, como o da queda dos corpos e o da circulação sanguínea. Alguns fizeram anotações sobre o que consideravam interessante e nos chamavam para compartilhar suas percepções.

Findo o momento de manuseio da hiperímia, voltamos para a sala de aula e conversamos sobre os conteúdos aprendidos por meio dela e sobre o que mais lhes chamou atenção em relação a esses conteúdos. Alguns alunos ressaltaram o interesse despertado por alguns aspectos apresentados, como a circulação sanguínea, a queda dos corpos, os sistemas geocêntrico e heliocêntrico, além das curiosidades a respeito do Universo, da Terra, como sua velocidade ao realizar os movimentos de rotação e translação.

Uma das alunas Surdas destacou o interesse em visualizar a movimentação da Terra e falou sobre a interpretação do vídeo que estava rápido, contudo ela esclareceu que, por existir a possibilidade de pausá-lo e voltar à passagem não compreendida, isso não interferiu tanto no conhecimento adquirido, pois ela utilizou desse artifício.

Após a discussão do tema, os alunos responderam ao questionário. Nesse momento, fizemos às alunas Surdas as perguntas do questionário em Libras, a fim de que elas nos respondessem nessa modalidade. Suas respostas foram filmadas para serem transcritas posteriormente.

4.4 Análise dos questionários pré-teste

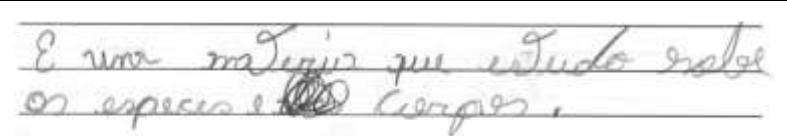
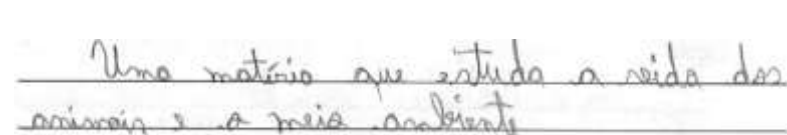
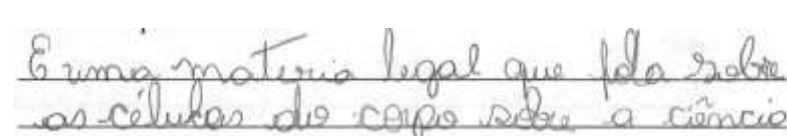
A fim de realizarmos um levantamento dos conhecimentos sobre ciência e sobre Revolução Científica dos alunos do 7º ano do ensino fundamental II que participaram de nossa pesquisa, aplicamos um questionário prévio no dia 9 de maio de 2018. Esse questionário se

centrava no conteúdo, para, baseados nele, produzirmos a nossa SD e a hipermídia. Nessa ocasião, 34 alunos responderam ao questionário, apresentado no Apêndice C.

Os nomes dos alunos apresentados nesta pesquisa foram suprimidos, a fim de preservar suas identidades. As respostas exibidas aqui são para exemplificar os conhecimentos científicos demonstrados por eles antes e depois do desenvolvimento da SD e algumas respostas não aparecem neste trabalho por se assemelharem às expostas. Nesse momento, as duas alunas Surdas tiveram o auxílio da TILS que atua em sala de aula com elas. Esclarecemos que, por estarmos auxiliando todos os alunos, não voltamos nossa atenção especificamente para a interpretação das questões para as alunas Surdas, mas antecipamos que percebemos que suas respostas não diferiam muito das respostas dos colegas ouvintes.

A respeito da primeira questão, que se refere à ciência e ao que os alunos entendiam desse tema, verificamos que 23% (oito alunos) não souberam responder, deixando-a em branco e que 44% (quinze alunos) associaram ciência à disciplina, na qual se aprendem conteúdos específicos, como podemos observar no quadro 1.

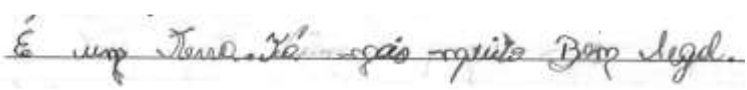
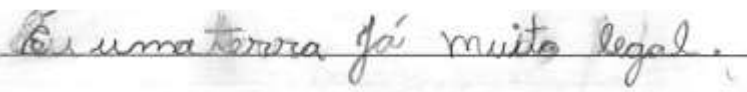
Quadro 1 – Respostas pré-teste à questão 1: Para você, o que é Ciência?

Aluno	Resposta	Transcrição
A1		“É uma matéria que estuda sobre as espécies e corpos.”
A2		“Uma matéria que estuda a vida dos animais e o meio ambiente.”
A7		“É uma matéria legal que fala sobre as células do corpo sobre a ciência.”

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

As respostas das alunas Surdas a essa questão mostraram que elas associaram a ciência ao conhecimento sobre o nosso Planeta, conforme mostra o quadro 2.

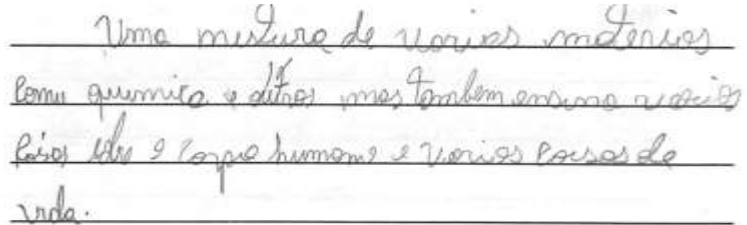
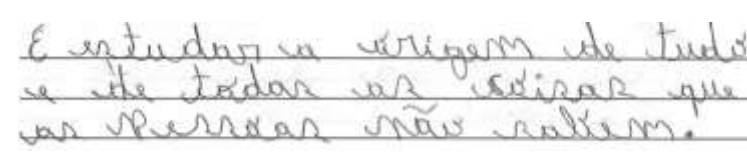
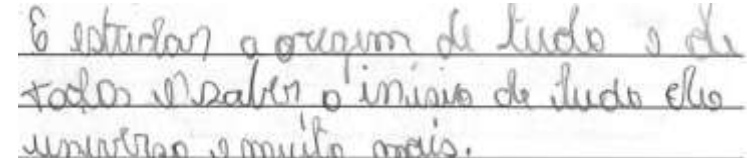
Quadro 2 – Respostas pré-teste das alunas Surdas à questão 1

Aluno	Resposta	Transcrição
A24		“É uma terra. Já mais muito bom legal.”
A25		“É uma terra já muito legal.”

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Nessa questão 1, constatamos que 41% (14 alunos) observaram que a Ciência é um estudo sistemático, até mesmo interdisciplinar, em que se correlacionam os conteúdos à vivência de cada um, como aparece no quadro 3:

Quadro 3 – Respostas pré-teste à questão 1: ciência como conhecimento sistematizado

Aluno	Resposta	Transcrição
A3		“Uma mistura de várias matérias com química e outros, mas também ensina várias coisas sobre o corpo humano e várias coisas da vida.”
A9		“É estudar a origem de tudo e de todas as coisas que as pessoas não sabem.”
A18		“É estudar a origem de tudo e de todos e saber o início de tudo no universo e muito mais.”

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Com a segunda questão, esperávamos que os alunos respondessem sim ou não e justificassem, no que tange a possibilidade de associar o conhecimento científico com um conhecimento verdadeiro. Os dados revelaram que 50% (17 alunos) responderam que sim, que

todo conhecimento científico é um conhecimento verdadeiro, e 50% (17 alunos) responderam que não. Esse dado nos mostra que a turma ficou dividida em suas respostas, inclusive as duas alunas Surdas, pois, uma respondeu que sim e a outra falou que “É tudo opinião, não”. Dos que responderam sim, um aluno, o A12, justificou a resposta afirmando: “Porque tudo que nós estudamos é real”. Dos que responderam não, 38% (13 alunos) não justificaram sua resposta – os quatro alunos (12%) que justificaram têm sua resposta transcrita no quadro 4:

Quadro 4 – Respostas pré-teste à questão 2: Em sua opinião, todo conhecimento científico é um conhecimento verdadeiro?

Aluno	Resposta	Transcrição
A3		“Não, alguns pode ser lenda ou coisas científicas.”
A13		“Não. Porque nem todos estão corretos.”
A17		“Não, pode ser um mito ou teoria. Tem que saber melhor, pesquisar melhor.”
A22		“Não, pois existe várias teorias do surgimento do universo e autores vai cada vez utilizando teorias diferentes para definir o universo.”

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

A terceira questão se refere ao conhecimento dos alunos a respeito da temática desta pesquisa, que é o conteúdo de Revolução Científica. Nela, 31 (91%) alunos, dentre eles as duas alunas Surdas, afirmaram desconhecer esse conteúdo. Um aluno, o A13, (3%) respondeu que sim, que já tinha ouvido falar desse tema, porém não soube explicar o que sabia a respeito dele, e apenas cerca de 6% (dois alunos) responderam que conheciam o tema e expuseram o que conheciam. O quadro 5 traz a resposta desses dois alunos:

Quadro 5 – Respostas pré-teste à questão 3: Você já ouviu falar em Revolução Científica? Se sim, o que você sabe sobre ela?

Aluno	Resposta	Transcrição
A28	<p>Sim. É a ciência avançada.</p> <p>Obs.: Ela se expandindo.</p>	“Sim. É a ciência avançada. Obs.: ela se expandindo.”
A33	<p>sim, e quando melhoram alguma coisa</p>	“Sim, é quando melhoram alguma coisa.”

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

O quarto questionamento traz as percepções de geocentrismo e heliocentrismo, tão debatidas no período da Revolução Científica, em que o segundo modelo, elaborado por Copérnico, substituiu o primeiro, idealizado por Ptolomeu. Nela, 65% (22 alunos) afirmaram que o Sol é o centro, dentre eles uma Surda. E, destes, dois afirmaram que os planetas giram ao redor do Sol. Houve também quem respondeu que era a Terra que ficava no centro e uma das Surdas está entre os que responderam dessa forma. E por fim, cerca de 18% (seis alunos) responderam que não é nenhum dos dois; quatro deles justificaram suas respostas, conforme mostra o quadro 6:

Quadro 6 – Respostas pré-teste à questão 4: Com base em seus conhecimentos, o centro do universo é o Sol ou a Terra?

Aluno	Resposta	Transcrição
A2	<p>Nenhum, o sol é o centro da galáxia via láctea, e não o centro do universo</p>	“Nenhum, o sol é o centro da galáxia via láctea, e não o centro do universo.”
A3	<p>O sol, porque ele é o centro da via láctea mas não é do universo então não é nenhum</p>	“O sol, porque ele é o centro da via láctea mas não é do universo então não é nenhum.”

A15		<p>“Não, esses humanos pensam mesmo que são os únicos vivos? Tem os marcianos, os??? e o ???.”</p>
A33		<p>“Nenhum dos dois porque o universo é infinito.”</p>

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

A quinta questão tenta conciliar o conhecimento empírico dos alunos com o conhecimento científico a respeito da movimentação da Terra. A respeito dela, registramos que por volta de 9% (três alunos) não responderam, dentre eles uma aluna Surda – a outra aluna Surda respondeu apenas “Tem (Aluno A25)”, sem esclarecer quem tem movimento, o Sol ou a Terra. Um dos alunos (3%) afirmou que há movimento dos dois corpos: “Ela roda em seu próprio eixo e o Sol roda em volta da Terra” (Aluno A6). Cerca de 26% (nove alunos) colocaram em suas respostas termos que indicavam algum tipo de movimento, porém não especificaram se é o Sol ou a Terra que realiza os movimentos apresentados: “Girando” (Alunos A30; A26); “Em círculos” (Aluno A31); “Sim, ocorre pelo Sistema Solar” (Aluno A19); “dá a volta completa” (Aluno A13).

Dos alunos que especificaram se o Sol ou a Terra realizavam movimentos, 54% (17 alunos) responderam que há o movimento da Terra; destes, 12 alunos fizeram observações a respeito dos movimentos de rotação ou translação ou dos dois, conforme registra o quadro 7:

Quadro 7 – Respostas pré-teste à questão 5: Baseado em seus conhecimentos, há movimento do Sol? Da Terra? Se sim, como se dá esse movimento? (Movimento da Terra)

Aluno	Resposta	Transcrição
A2		<p>“Não, há movimento da Terra e é chamado de rotação e translação.”</p>
A3		<p>“O que há movimento é só o a Terra é a rotação e translação.”</p>

A4	A Terra gira em volta do sol e em volta de si mesmo - translação e rotação.	“A terra gira em volta do sol e em volta de si mesma – translação e rotação.”
A16	Nunca ouvi falar de movimento do sol, mas a terra faz 2 movimentos: rotação e translação.	“Nunca ouvi falar em movimento do sol, mas a terra faz 2 movimentos: rotação e translação.”
A21	A terra gira em torno do sol esse movimento se chama translação.	“A terra gira em torno do sol esse movimento se chama translação.”

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Verificamos, ainda, que 13% (quatro alunos) afirmaram haver movimento do Sol, dos quais, um disse que é o Sol que se movimenta, porém fez alusão aos movimentos de rotação e translação realizados pela Terra:

Quadro 8 – Respostas pré-teste à questão 5: Baseado em seus conhecimentos, há movimento do Sol? Da Terra? Se sim, como se dá esse movimento? (Movimento do Sol)

Aluno	Resposta	Transcrição
A10	A terra fica parada e o sol gira em torno da terra.	“A terra fica parada e o sol fica movendo ao redor da terra.”
A12	O sol se movimenta em torno do planeta terra, mas já a terra não se movimenta.	“O sol se movimenta em torno do planeta terra, mas já a terra não se movimenta.”
A28	Os movimentos do sol: rotação e translação.	“Os movimentos do sol: rotação e translação.”

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Ao questionar se as expressões “o Sol nasceu e o Sol se pôs” correspondem à realidade, a questão 6 também concilia o conhecimento empírico dos alunos. Acerca dela, verificamos que 15% (cinco alunos) não souberam responder, 35% (12 alunos) responderam que essas expressões não correspondem à realidade e confirmaram que a Terra se movimenta e nos traz a sensação de estarmos vendo o Sol se movimentado, no caso, nascendo (quando ele aparece), e se pondo (quando ele some). Entre esses alunos, um respondeu que a expressão é correta, porém, em sua explicação, ele demonstra que é a Terra que se movimenta. Algumas dessas respostas estão registradas no quadro 9:

Quadro 9 – Respostas pré-teste à questão 6: As expressões “o sol nasceu”, “o sol se pôs” correspondem à realidade? Por quê? (Expressão falsa)

Aluno	Resposta	Transcrição
A9		“Não, pois a terra gira em torno de si fazendo que o sol vá para o outro lado do mundo.”
A16		“Não, pois a terra que gira e dá impressão que o sol sumiu.”
A18		“Não, é o modo como as pessoas dizem.”
A21		“Sim! Pela movimentação da terra, na visão da terra o sol nasce e se põe mas na verdade a terra que movimenta.”
A22		“Não, é a Terra que movimenta quando se tem o dia e a noite.”

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Ainda sobre a questão 6, assinalamos que 50% (17 alunos) afirmaram que a expressão “o Sol nasceu e o Sol se pôs” é verdadeira – entre esses, as duas alunas Surdas – e, segundo

suas respostas, eles consideram que o Sol aparece e desaparece, se movimentando, como podemos perceber em suas respostas registradas no quadro 10:

Quadro 10 – Respostas pré-teste à questão 6: As expressões “o sol nasceu”, “o sol se pôs” correspondem à realidade? Por quê? (Expressão “verídica”)

Aluno	Resposta	Transcrição
A4		“Sim, porque quando ele aparece ele está nascendo e quando ele some ele está se pondo.”
A12		“Sim, porque o sol nasceu é quando já tá de manhã, e quando fica a tarde ele fica a lua.”
A14		“Sim, porque é o movimento do sol.”
A28		“Sim. Porque o sol nasceu é quando o dia amanhece, e se pôs é quando tá ficando a noite.”

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

A sétima questão aborda o movimento das estrelas e procura saber se, com base nas observações dos alunos, eles consideram se há movimento nelas ou elas estão fixas. Percebemos, nessa questão, que os alunos ficaram divididos em suas respostas, pois aliaram o movimento da Terra à movimentação das estrelas, assim como o Sol. Muitos consideraram que, como a Terra se move e temos a sensação de que é o Sol se movimentando, o mesmo aconteceria com as estrelas. Assim, cerca de 9% (três alunos) responderam que não sabiam, 38% (13 alunos) afirmaram que há, sim, movimento nelas, como verificamos em suas respostas, expostas no quadro 11:

Quadro 11 – Respostas pré-teste à questão 7: Quando você observa o céu à noite, você pode afirmar que as estrelas estão fixas ou estão em movimento? Explique. (Movimento das estrelas)

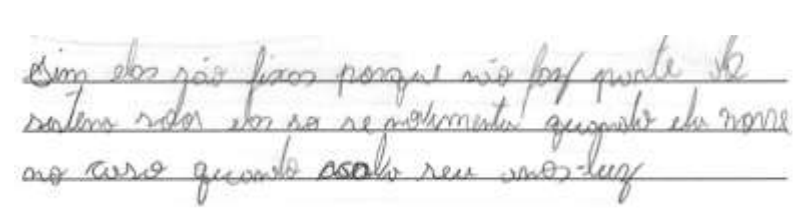

Aluno	Resposta	Transcrição
A2	Em movimento, porque elas são astros	“Em movimento, porque elas são astros.”
A3	Eu acho que está em movimento porque a terra gira.	“Eu acho que está em movimento porque a Terra gira.”
A4	Em movimento por que quando a Terra gira as estrelas também giram.	“Em movimento porque quando a terra gira as estrelas também giram.”
A28	Bom, eu vejo elas paradas mas acho que elas ficam em movimento.	“Bom, eu vejo elas paradas mas acho que elas ficam em movimento.”

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Verificamos que, para 53% (18 alunos), as estrelas estão fixas, entre os quais, as duas alunas Surdas. Conforme suas respostas, olhando para o céu, eles não percebem seus movimentos. Abaixo, no quadro 12, registram-se algumas dessas respostas:

Quadro 12 – Respostas pré-teste à questão 7: Quando você observa o céu à noite, você pode afirmar que as estrelas estão fixas ou estão em movimento? Explique. (Estrelas fixas)

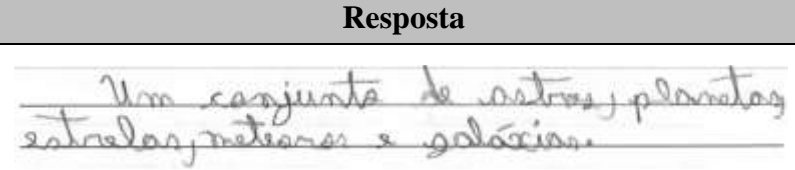
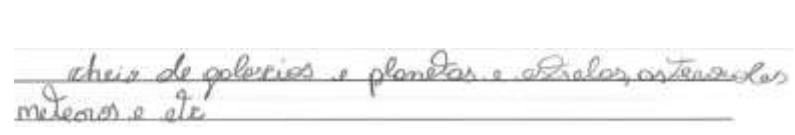
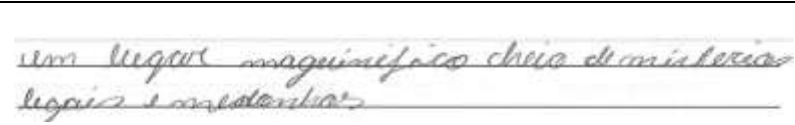
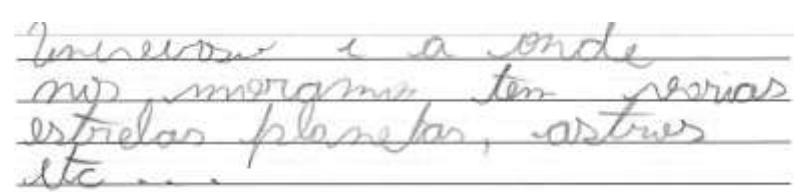
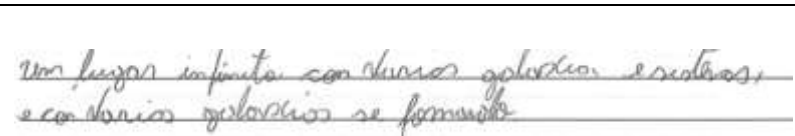
Aluno	Resposta	Transcrição
A16	As estrelas estão fixas, pois é a terra que se move.	“As estrelas estão fixas, pois a terra que se move.”
A18	estão fixas, pois que o sistema solar que roda e não as estrelas	“Estão fixas, porque o sistema solar que roda e não as estrelas.”
A20	Estão fixas. Eu não vejo elas se movimentando	“Estão fixas. Eu não vejo elas se movimentando.”

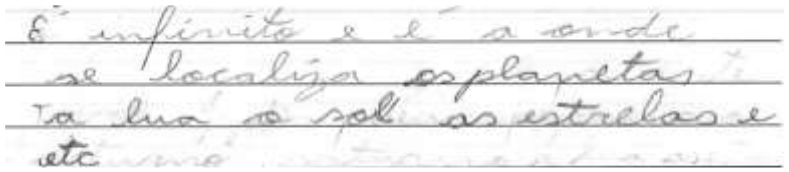
A21		“Sim, elas são fixas porque não faz parte do sistema solar elas só se movimentam quando ela morre no caso quando acabam seus anos-luz.”
A33		“São fixas o mundo é que se (move?).”

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

A última questão procura saber de que forma os alunos compreendem o Universo. Cerca de 18% (seis alunos) não souberam responder ao questionamento. Por volta de 44% (quinze alunos), inclusive as duas alunas Surdas, responderam, qualificando o Universo em um adjetivo, a saber: “Chato” (Aluno A34); “Grande” (Aluno A30); “Pequeno” (Aluno A25); “Enorme” (Aluno A28); “Redondo” (Aluno A19). Um aluno (3%) o associou à Terra: “Tem a forma redonda” (Aluno A13). Contudo, 32% (onze alunos) procuraram responder utilizando suas percepções, como observamos no quadro 13:

Quadro 13 – Respostas pré-teste à questão 8: Para você, como é o universo?

Aluno	Resposta	Transcrição
A2		“Um conjunto de astros, planetas, estrelas, meteoros e galáxias.”
A3		“cheio de galáxias, planetas e estrelas, asteroides, meteoros e etc..”
A5		“Um lugar magnífico cheio de mistérios legais e medonhos.”
A6		“Universo é a onde nós moramos tem várias estrelas, planetas, astros, etc..”
A21		“Um lugar infinito com várias galáxias e sistemas, e com várias galáxias se formando.”

A23		“É infinito e é aonde se localiza os planetas, a lua, o sol, as estrelas e etc..”
-----	--	---


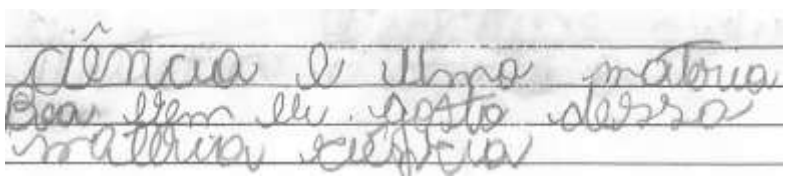
Fonte: elaborado pela autora, 2019.

4.5 Análise do questionário pós-teste

Após o desenvolvimento da SD aliada à hipermídia, reaplicamos, no dia 24 de outubro de 2018, o questionário com o acréscimo de duas questões. O objetivo era o de compararmos as respostas, a fim de analisarmos a eficácia do nosso produto educacional. Nessa ocasião, 34 alunos responderam, porém, desses, três não haviam respondido ao primeiro questionário e três dos que responderam ao primeiro questionário não estavam presentes no dia que foi respondido o segundo. Então, na ilustração das respostas, a sequência segue até o A37. As duas alunas Surdas responderam em Libras, pois, nesse momento, realizamos a interpretação das questões para elas e suas respostas foram gravadas para transcrição posterior. Suas respostas se assemelham e, por vezes, são iguais, pois uma via o que a outra respondia, concordando com a resposta dada. Elas também responderam de forma escrita, para podermos anexar suas respostas juntamente com as de seus colegas, porém, para a exposição das respostas, junto com a de seus colegas, optamos por transcrever as respostas em Libras por consideramos que nessa modalidade conseguiriam se expressar de forma mais ampla, por ser a língua natural delas.

A respeito da primeira questão – Para você, o que é ciência? –, 12% (quatro alunos) continuaram a associar ciência à disciplina de Ciências, como consta no quadro 14:

Quadro 14 – Respostas pós-teste à questão 1: Para você, o que é Ciência?

Aluno	Resposta	Transcrição
A2		“É uma matéria que estuda os planetas, astros, plantas, o corpo e etc.”.
A6		“Ciência é uma matéria boa, bem, eu gosto dessa matéria Ciência”.

A7		“Ciência é uma matéria legal porque cada dia você aprende coisas novas e você vê coisas novas”.
A35		“Ciências é uma matéria boa e legal”.

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Os outros 88% (30 alunos) responderam a essa questão considerando a ciência um conhecimento sistematizado, um estudo da vida, do Universo, do corpo. Destes alunos, quatro fizeram referência ao conteúdo apresentado na hipermídia, o que nos mostra que, nessa questão, a maior parte dos alunos mudou suas concepções acerca do que é ciência e começou a compreender que a ciência não é simplesmente uma disciplina que estudamos em sala, mas sim, como afirma Khun (1998, p. 20), “a reunião de fatos, teorias e métodos reunidos nos textos atuais”. Nessa questão, percebemos que, ao estimular o conhecimento de forma complexa, a maior parte dos alunos pôde desenvolver sua capacidade de interligar a ciência às diversas partes que a compõem, deixando de lado a fragmentação disciplinar, conforme nos orienta Edgar Morin (2002). O quadro 15 apresenta alguns trechos dessas respostas:

Quadro 15 – Respostas pós-teste à questão 1: ciência como conhecimento sistematizado

Aluno	Resposta	Transcrição
A9		“É o estudo aprofundado em fatos reais criados atualmente e no passado”.
A13		“Ciência vem do latim ‘Scientia’ que significa Saber”.
A19		“É o estudo de tudo e de todos que tem na Terra”.
A25	A resposta da aluna foi filmada e transcrita.	“É estudar o mundo, o corpo, o sangue, o Sol”.

A26	<p>para voce o que e ciencia?</p> <p>Ciências pra mim é uma coisa em que você explora as coisas como a galáxia, o corpo humano etc...</p>	“Ciências pra mim é uma coisa em que você explora as coisas como a galáxia, o corpo humano, etc.”.
A28	<p>uma forma de estudar a vida dos astros, enfim a vida.</p>	“Uma forma de estudar a vida e os astros, enfim, a vida”.
A34	<p>conjunto de conhecimentos científicos sobre o mundo físico</p>	“Ciência se configura em um conjunto científico de saberes da área do saber”.

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Na segunda questão, em que se aborda a relação entre conhecimento científico e conhecimento verdadeiro e estava formulada de modo a interrogar se, na opinião do aluno, qualquer conhecimento científico pode ser considerado um conhecimento verdadeiro, constatamos que 41% (14 alunos) concordam com essa proposição, dos quais, 9% (3 alunos) justificaram com as seguintes respostas, transcritas no quadro 16:

Quadro 16 – Respostas pós-teste à questão 2: Em sua opinião, todo conhecimento científico é um conhecimento verdadeiro? (Conhecimento científico é verdadeiro)

Aluno	Resposta	Transcrição
A3	<p>Sim porque é o estudo de tudo que existe e o que acontece é verdade.</p>	“Sim, porque é o estudo de tudo que existe e o que acontece é verdade”.
A21	<p>Sim desde Galileu Galilei, Albert Einstein até os dias de hoje</p>	“Sim, desde Galileu Galilei, Albert Einstein até os dias de hoje”.
A31	<p>Sim porque você tem estudar muito</p>	“Sim, porque você tem que estudar muito”.

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Percebemos, nessa questão, que, para os alunos, o fato de haver um estudo aprofundado para se obter um conhecimento científico faz desse conhecimento algo verdadeiro. Observamos que um dos alunos (3%) se utilizou até mesmo dos conteúdos das aulas para justificar que o conhecimento é verdadeiro e citou um dos grandes pensadores da época.

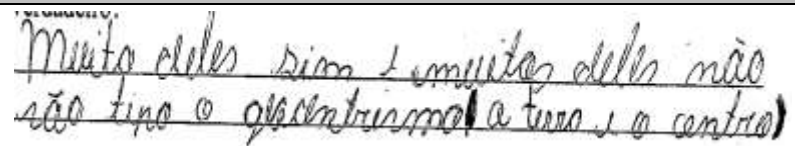
Em nosso entendimento, a maneira fragmentária como apreendemos os conteúdos, desvinculados de complexidade, acarreta uma tendência de pensar de modo simplificador. Assim, reduzimos os processos que envolvem a aquisição do conhecimento e o conhecimento em si. E o desdobramento disso é o que faz, a nosso ver, com que esses alunos definam os conhecimentos como reais/verdadeiros somente pautados no fato de que foram apresentados dessa forma – desconsiderando, portanto, que o conhecimento pode ser modificado. Nessa direção, cabem as palavras de Morin (2006, p. 07): “o conhecimento completo é impossível: um dos axiomas da complexidade é a impossibilidade, mesmo em teoria, de uma onisciência”.

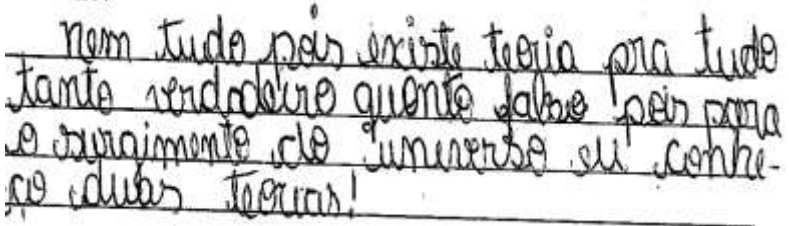
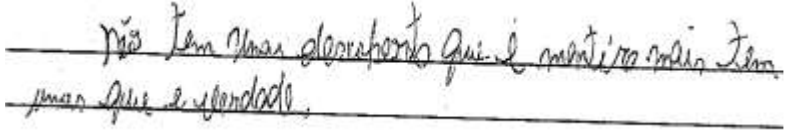
Contudo, notamos que, apesar da pouca diferença em quantidade, alguns alunos tiveram suas percepções sobre o tema alteradas. As duas alunas Surdas, apesar de terem discordado no questionário anterior, neste, tiveram o mesmo posicionamento ao defender que nem todo conhecimento científico é verdadeiro e afirmaram “que era preciso estudar, pesquisar para saber se é verdadeiro ou não” (Aluno A24). Assim, 20 alunos (por volta de 59% da turma) afirmaram que não, que nem todo conhecimento científico é verdadeiro e mostraram em suas respostas que se trata de um processo, em que surge uma teoria, mas que ela pode ser modificada – em sintonia com o que aborda Khun (1998), ao apresentar as mudanças de paradigmas que perpassam os estados da Ciência. A respeito disso, a historiadora Patricia Fara (2009, p. 221) afirma:

Muita gente equipara o conhecimento científico à Verdade Absoluta, considerando a ciência cumulativa e progressista como uma corrida ou uma expedição de escalada na qual os cientistas herdam as conquistas de seus antecessores, para seguir em frente. Em modelos revolucionários, porém, a ciência muda eventualmente, em guinadas repentinas, e o conhecimento prévio é ignorado, em vez de servir de estrada para o presente.

O quadro 17 apresenta algumas respostas que mostram a ideia dos alunos de que nem todo conhecimento científico é, necessariamente, verdadeiro:

Quadro 17– Respostas pós-teste à questão 2: Em sua opinião, todo conhecimento científico é um conhecimento verdadeiro? (Conhecimento científico pode não ser verdadeiro)

Aluno	Resposta	Transcrição
A5		“Muitos deles sim e muitos deles não são, tipo o geocentrismo (a Terra é o centro)”.

A22		<p>“Nem tudo, pois existe teoria pra tudo, tanto verdadeiro quanto falso pois para o surgimento do universo eu conheço duas teorias”.</p>
A29		<p>“Não, tem umas descobertas que é mentira, mas tem umas que é verdade”.</p>

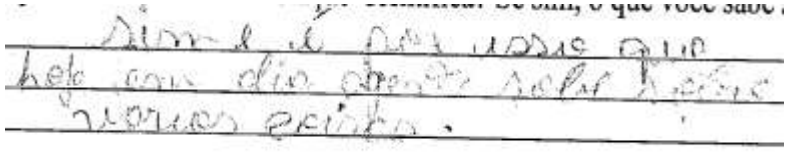
Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Salientamos que, nas respostas ilustradas, há referências à hipermídia, quando se aborda o Universo e o geocentrismo, o que, a nosso ver, indica uma contribuição dessas aulas para a produção do conhecimento dos alunos.

A terceira questão questionava se o aluno já ouviu falar em Revolução Científica. As respostas pós-teste mostraram expressiva mudança na concepção dos alunos, uma vez que, diferentemente do primeiro questionário, em que apenas 9% (três alunos) expressaram já ter ouvido falar em Revolução Científica, neste, apenas 27% (9 alunos) afirmaram desconhecer esse tema – dentre eles, as duas alunas Surdas, que responderam desconhecer o termo, porém quando lhes explicamos que esse termo se referia às mudanças de concepções ocorridas, elas se recordaram da utilização da hipermídia e relataram suas compreensões sobre o tema, como em: “as mudanças que ocorreram na história, a movimentação da Terra, e o tamanho do Universo e dos Planetas” (Aluno A 24).

Os outros 25 alunos (73%) afirmaram que conheciam o tema. Podemos observar, por meio das respostas, que as aulas e a hipermídia contribuíram para que eles construíssem conhecimentos sobre o tema, na medida em que discorreram sobre o que aprenderam, como os avanços na ciência e as mudanças de percepções, em conformidade com o que registra o quadro 18:

Quadro 18 – Respostas pós-teste à questão 3: Você já ouviu falar em Revolução Científica? Se sim, o que você sabe sobre ela?

Aluno	Resposta	Transcrição
A3		<p>“Sim, é por isso que hoje em dia a gente sabe sobre várias coisas”.</p>

A7	<i>Sim e a Evolução da ciência</i>	“Sim, é a evolução da Ciência”.
A13	<i>Sim. Que teve avanço de medicina, o avanço de física.</i>	“Sim. Que teve avanço na Medicina, o avanço da Física”.
A21	<i>Sim criada no século XVI, toda a Revolução Científica se iniciou com Galileu Galilei</i>	“Sim, criada no século XVI, toda a Revolução Científica se iniciou com Galileu Galilei”.
A22	<i>Sim inclusive eu aumentei meus conhecimentos com as aulas das professoras Thayla e Leila e acho que é a evolução de antes a hoje!</i>	“Sim, inclusive eu aumentei meus conhecimentos com as aulas das professoras Thayla e Leila e acho que é a evolução de antes a hoje”.
A23	<i>Sim, eu ouvi falar que a Revolução Científica é a evolução da ciência como o próprio nome fala e ter o conhecimento da ciência é a evolução do conhecimento científico</i>	“Sim, eu ouvi falar que a Revolução Científica é a evolução da ciência como o próprio nome fala e ter o conhecimento da ciência, é a evolução do conhecimento científico”.

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

A análise das respostas exibidas no quadro acima leva-nos à constatação de que os alunos compreenderam que a Revolução Científica perpassa as diversas áreas do saber. Assim, entendemos que esse conteúdo consegue contextualizar e articular os campos disciplinares e oportunizar o conhecimento por meio da complexidade, considerando os saberes tecidos juntos. Dessa forma, em sintonia com o que orienta Morin (2003, p. 24) ao afirmar que “o desenvolvimento da aptidão para contextualizar os saberes torna-se um imperativo da educação”, percebemos que os alunos conseguiram enxergar as relações existentes entre os conteúdos. Ademais, inserindo as informações em seus contextos e relacionando as partes, articulando saberes, o conhecimento se revela pertinente, pois passa a fazer sentido ao aluno.

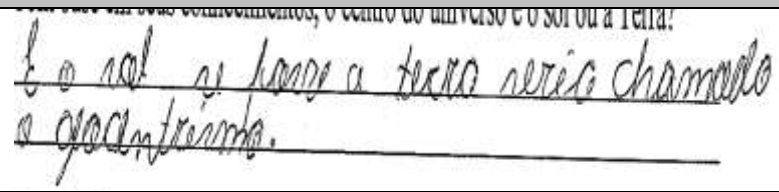
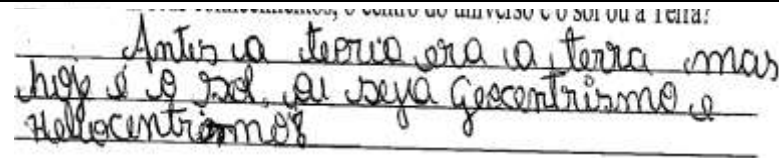
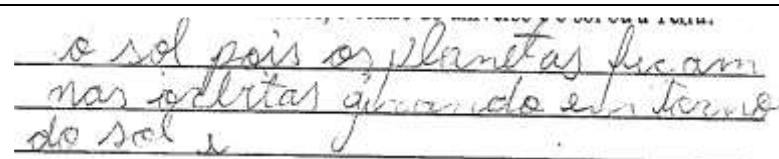
Em relação à quarta pergunta, que aborda sobre o geocentrismo e heliocentrismo, questionamos aos alunos se o Sol ou a Terra é o centro do Universo. Verificamos que dois alunos (6%) afirmaram ser a Terra o centro. Isso mostra que houve uma redução na quantidade de alunos que compartilhavam dessa teoria, inclusive a aluna Surda, que, no questionário pré-

teste, sustentava essa ideia, mas, neste, afirmou que o Sol se encontra no centro, demonstrando considerar correto o heliocentrismo, que hoje é o modelo que nos orienta. Registramos, ainda, que 9% dos alunos (3) afirmaram que não é nem o Sol nem a Terra que ocupa uma posição central, e, destes, um complementou sua resposta afirmando que “nenhum, porque tem várias galáxias e outros planetas então não é o centro do Universo” (Aluno A19).

Os outros 85% (29 alunos) concordam com a teoria heliocêntrica utilizada hoje e, considerando suas respostas, pudemos concluir que demonstraram ter compreendido que essa teoria sucedeu a teoria geocêntrica, formulada por Ptolomeu. É válido dizermos que eles utilizaram referências das aulas e da hiperfídia.

Nessa questão, verificamos que a maior parte dos alunos reconhece que o processo de construção do conhecimento passa por mudanças teóricas e que o “conhecimento nunca é um reflexo do real, mas sempre tradução e construção, isto é, comporta risco de erro” (MORIN, 2003, p. 59). Isso porque eles compreenderam que a teoria geocêntrica, apesar de bem-sucedida na época para definir a organização do Universo, não conseguiu se ajustar perfeitamente à complexidade que envolve essa organização, o que ocasionou a “rejeição do paradigma ptolomaico por parte de Copérnico e para sua busca de um substituto” (KHUN, 1998, p. 97). O quadro 19 traz algumas dessas respostas:

Quadro 19 – Respostas pós-teste à questão 4: Com base em seus conhecimentos, o centro do universo é o Sol ou a Terra?

Aluno	Resposta	Transcrição
A5		“É o sol, se fosse a Terra seria chamado geocentrismo”.
A22		“Antes a teoria era a terra, mas hoje é o sol, ou seja, geocentrismo e heliocentrismo”.
A23		“O sol, pois os planetas ficam nas órbitas girando em torno do sol”.

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

A quinta pergunta, que questionava se há movimento do Sol e/ou da Terra, apresentou consideráveis mudanças de concepções. Somente um aluno (3%) não definiu qual apresenta movimento e afirmou “de 360 graus” (Aluno A27). As duas alunas Surdas responderam que há o movimento da Terra em torno do Sol, e o Sol fica parado. Os outros 91% (31 alunos) responderam que a Terra se movimenta ao redor do Sol, fazendo referências aos movimentos de rotação, translação ou aos dois, conjuntamente e, também, à Terra, movendo em torno do Sol e em seu próprio eixo, que também são os movimentos de translação e rotação. Isso demonstra que, apesar de não se recordarem dos nomes dos movimentos, eles compreenderam os conceitos – destes, quatro alunos (12%) destacaram alguns dados da hipermídia.

Observamos que, no questionário pré-teste, somente 54% dos alunos afirmaram que a Terra se movimenta; podemos, portanto, pressupor que os demais alunos traziam consigo suas concepções empíricas de não percepção de movimentação da Terra, pois, como Koyré (2006, p. 19) afirma, “só apreendemos o movimento em comparação com alguma coisa fixa”. E, após as aulas e com o manuseio da hipermídia, os alunos conseguiram contextualizar seus conhecimentos e identificar que, além de a Terra girar em torno do Sol, ela também gira em torno de si mesma e, além destes, que são os movimentos de translação e rotação, ela também realiza outros doze movimentos não tão conhecidos.

Selecionamos, no quadro 20, sete respostas que ilustram o conhecimento dos alunos acerca do movimento do Sol e da Terra:

Quadro 20 – Respostas pós-teste à questão 5: Baseado em seus conhecimentos, há movimento do Sol? Da Terra? Se sim, como se dá esse movimento?

Aluno	Resposta	Transcrição
A2		“Do sol não, mas a Terra sim, ela se move ao redor do sol e se chama translação”.
A7		“O giro que a terra faz em torno de si mesma denomina rotação e o que ela faz em torno do sol é denominado translação”.

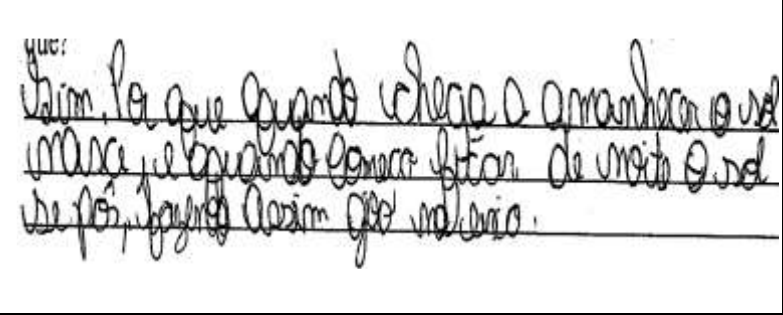
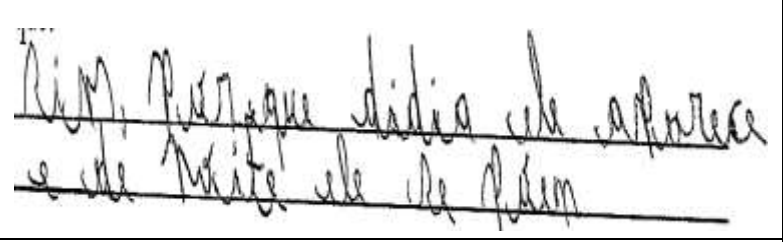
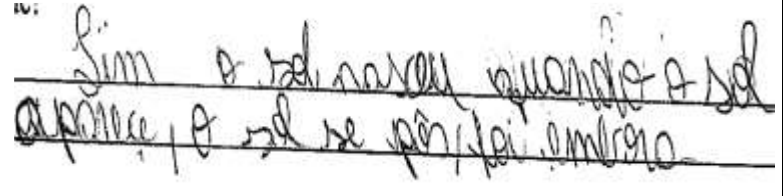
A13	<p>Sim. Não há movimento do Sol. Há movimento da terra. A terra tem 14 movimentos, os principais são o de rotação e translação.</p>	<p>“Sim. Não há movimento do Sol. Há movimento da terra. A terra tem 14 movimentos, os principais são o de rotação e translação”.</p>
A22	<p>A terra realiza 14 movimentos ao redor do sol, os que eu conheço são de rotação e translação. Já o sol eu não sei se realiza! Já a translação é 107.000km/h.</p>	<p>“A terra realiza 14 movimentos ao redor do sol, os que eu conheço é o de rotação e translação. Já o sol eu não sei se realiza! Já a translação é 107.000Km/h”.</p>
A23	<p>O sol não se movimenta a terra que se movimenta em torno do sol e dá a impressão que o sol que está movimentando, a terra se movimenta em uma forma inclinada em um movimento de 107.000km/h.</p>	<p>“O sol não se movimenta, a terra que se movimenta em torno do sol e dá a impressão que o sol que está se movimentando, a terra se movimenta em uma forma inclinada em um movimento de 107.000Km/h”.</p>
A28	<p>A terra em volta do sol - translação A terra em volta de si mesma - Rotação</p>	<p>“A terra em volta do sol - translação. A terra em volta de si mesma - Rotação”.</p>
A35	<p>A terra se movimenta por 107 mil por hora</p>	<p>“A terra se movimenta por 107 mil por hora”.</p>

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

A questão 6, ao indagar aos alunos se as expressões “o sol nasceu” e “o sol se pôs” correspondem à realidade, procura conciliar o conhecimento empírico deles, suas observações, com o conhecimento científico. Verificamos que às alunas Surdas, quando foram questionadas, não compreenderam a questão, por essas expressões não fazerem parte da vivência delas. Então, para entendermos se elas compreendem que a Terra se move e, por isso, temos o dia e a noite, lhes perguntamos se era o Sol que se movia ou a Terra. Ante esses esclarecimentos e forma adequada de perguntar a elas, as duas responderam que é a Terra, o Sol fica parado. No

questionário escrito, um aluno (3%) não respondeu a essa questão. 38% (13 alunos) responderam que sim, que as expressões estão corretas. Quanto a estes últimos, como demonstraram, na questão anterior, entender que a Terra se movimenta e não o Sol, consideramos que suas respostas são afirmativas porque essas expressões já estão culturalmente internalizadas na vida deles e, à primeira vista, “a Terra está aparentemente imóvel sob nossos pés e o Sol se move de leste para o oeste durante o dia” (BEN-DOV, 1996, p. 23). O quadro 21 mostra algumas respostas positivas para a questão 6:

Quadro 21– Respostas pós-teste à questão 6: As expressões “o sol nasceu”, “o sol se pôs” correspondem à realidade? Por quê? (Expressão verdadeira)

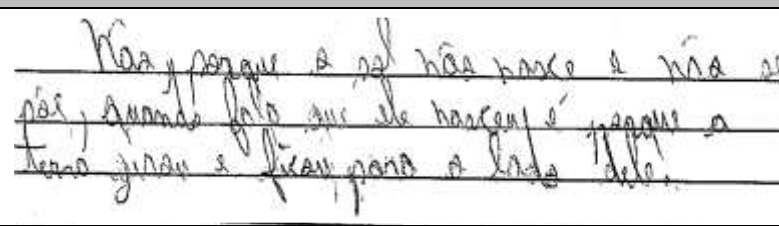
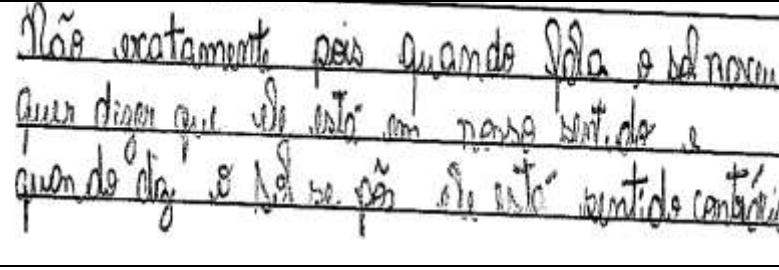
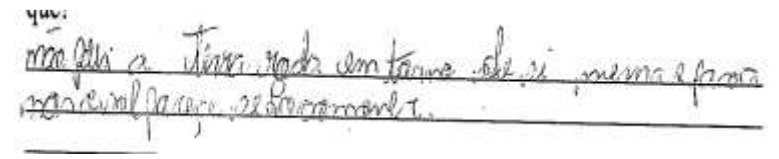
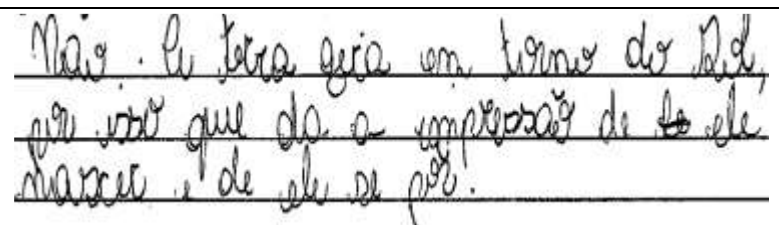
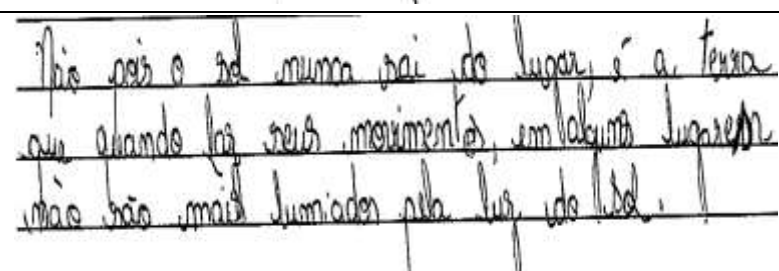
Aluno	Resposta	Transcrição
A12		“Sim, porque quando chega o amanhecer o sol nasce, e quando começa a ficar de noite o sol se pôs, fazendo assim girar no eixo”.
A18		“Sim, porque de dia ele aparece e de noite ele se põe”.
A20		“Sim, o sol nasceu quando o sol aparece, o sol se pôs, foi embora”.

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Em contraposição, por volta de 53% (18 alunos) afirmaram que essa expressão é falsa e consideraram, em suas respostas, que a movimentação da Terra nos faz acreditar que é o Sol que está se movimentando, daí as expressões “nascer e pôr do sol”. Ressaltamos aqui que esses alunos conseguiram transpor o conhecimento prévio empírico que eles tinham de sentir que a Terra não se movimenta e conseguiram distinguir que essa percepção poderia ser equivocada. Eles, então, enfrentaram suas incertezas para resolver essa questão complexa que se apresentou e entenderam que o movimento de rotação da Terra em torno de si tem como efeito o dia e a

noite. Isso nos revela que conseguimos acolher as orientações de Morin (2003) ao nos apresentar os pontos essenciais da missão de ensinar, que destacamos “ preparar as mentes para responder aos desafios que a crescente complexidade dos problemas impõe ao conhecimento humano” (MORIN, 2003, p. 102). As respostas seleccionadas no quadro 22 permitem verificar isso:

Quadro 22– Respostas pós-teste à questão 6: As expressões “o sol nasceu”, “o sol se pôs” correspondem à realidade? Por quê? (Expressão falsa)

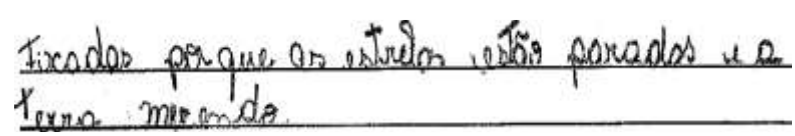
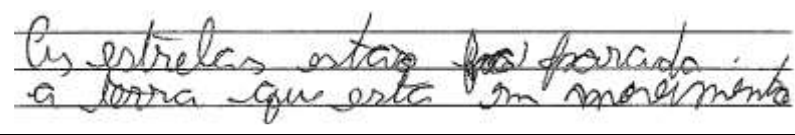
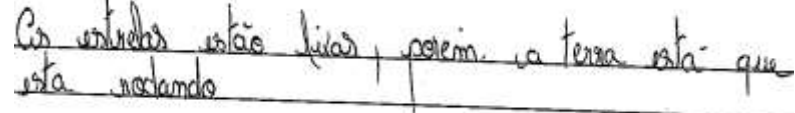
Aluno	Resposta	Transcrição
A2		“Não, porque o sol não nasce e não se põe, quando fala que ele nasceu é porque a terra girou e ficou para o lado dele”.
A4		“Não exatamente pois quando fala o sol nasceu quer dizer que ele está em nosso sentido e quando diz o sol se pôs ele está em sentido contrário”.
A9		“Não pois a terra roda em torno de si mesma e para nós o sol parece se locomover”.
A13		“Não. A terra gira em torno do Sol, por isso que dá a impressão de ele nascer e de ele se pôr”.
A16		“Não, pois o sol nunca sai do lugar, é a terra que quando faz seus movimentos, em alguns lugares não são mais iluminados pela luz do sol”.

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Assim como a questão anterior, que parte de expressões usuais no cotidiano, a sétima pergunta, que indaga se as estrelas estão fixas ou em movimento, também toma por base as

vivências dos alunos e suas observações no dia a dia. Em comparação com respostas às outras perguntas, percebemos que, nesta, houve uma quantidade inferior de respostas revelando mudança na percepção dos alunos. Assim, aproximadamente 15% (5 alunos) não responderam a essa questão. Doze alunos (35%), inclusive as duas alunas Surdas, consideraram que as estrelas estão fixas e levaram em conta o fato de a Terra se mover – o que pode influenciar na forma como eles percebem as estrelas, pois, como mencionaram nas questões anteriores, é a Terra que se move e não o Sol e, por isso, associaram a mesma regra às estrelas. O quadro 23 traz três dessas respostas:


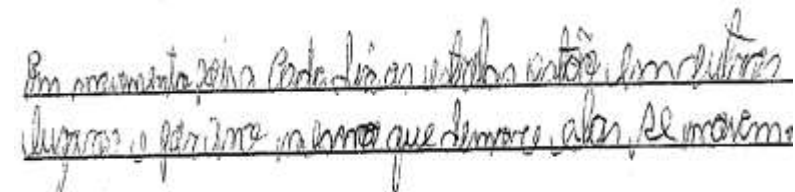
Quadro 23 – Respostas pós-teste à questão 7: Quando você observa o céu à noite, você pode afirmar que as estrelas estão fixas ou estão em movimento? Explique. (Estrelas fixas)

Aluno	Resposta	Transcrição
A4		“Fixadas porque as estrelas estão paradas e a terra mexendo”.
A6		“As estrelas estão paradas e a terra que está em movimento”.
A16		“As estrelas estão fixas, porém a terra está rodando”.

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Das 17 afirmações (50% dos alunos) que concordam com a movimentação das estrelas, quatro alunos discorreram sobre o porquê de eles acreditarem que isso ocorre, conforme registra o quadro 24:

Quadro 24 – Respostas pós-teste à questão 7: Quando você observa o céu à noite, você pode afirmar que as estrelas estão fixas ou estão em movimento? Explique. (Estrelas se movimentam)

Aluno	Resposta	Transcrição
A2		“Elas se movimentam porque são astros”.
A9		“Em movimento pois cada dia as estrelas estão em outros lugares e por isso, mesmo que demore, elas se movem”.

A36	<p>ou estão em movimento? Explique.</p> <p>mas na verdade estão em movimento. Da maneira que não ficam.</p>	“Da nossa visão são fixas, mas na verdade estão em movimento”.
A37	<p>Estão em movimento pois elas só aparecem no céu, mas ela se desloca e cai.</p>	“Estão em movimentos, pois, elas só aparecem no céu, mas ela se desloca e cai”.

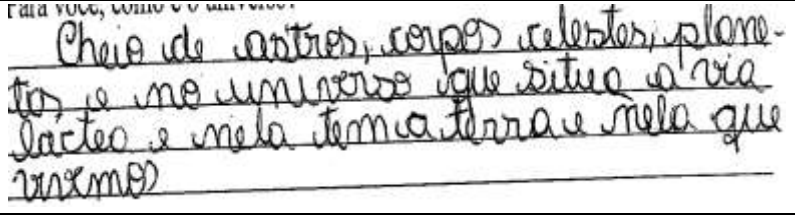
Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Com a questão 8, pretendíamos que os alunos escrevessem como eles veem o Universo, como ele é. Com as respostas, verificamos que em torno de 15% (5 alunos) resumiram o que pensam do Universo em adjetivos: “É tudo” (Aluno A8); “Redondo” (Aluno A31); “É normal, infinito e bonito” (Aluno A17); “É grande, legal e interessante” (Aluno A27); “Infinito” (Aluno A13).

Os outros 29 alunos (85%) procuraram explicitar, em suas respostas, tudo o que eles consideravam que abrangia o Universo e demonstraram associar seus conhecimentos aos conteúdos das aulas e da hiperfídia, como podemos perceber por meio de suas respostas expostas no quadro 25:

Quadro 25 – Respostas pós-teste à questão 8: Para você, como é o universo?

Aluno	Resposta	Transcrição
A5	<p>Os universos são formados por estrelas, planetas, asteroides, galáxias e isso forma um universo dos bilhões de universos.</p>	“Os universos são formados por estrelas, planetas, asteroides, galáxias e isso forma um universo dos bilhões de universos”.
A12	<p>Para mim o universo tem estrelas, planetas, asteroides e o sol, e também ele é imenso de grande.</p>	“Para mim o universo tem estrelas, planetas, asteroides, o sol e também ele é imenso de grande”.
A16	<p>São todas as estrelas, planetas, planetoides, galáxias aglomerados em um só lugar.</p>	“São todas as estrelas, planetas, planetoides, galáxias aglomerados em um só lugar”.
A21	<p>Milhões de galáxias, trilhões de planetas e muitos outros corpos celestes.</p>	“Milhões de galáxias, trilhões de planetas e muitos corpos celestes”.

A22		“Cheio de astros, corpos celestes, planetas e no universo que situa a via láctea nela tem a terra e nela que vivemos”.
A24	A resposta da aluna foi filmada e transcrita	“Tem o Sol, tem muitos planetas de tamanhos e cores diferentes”.
A25	A resposta da aluna foi filmada e transcrita	“Tem o Sol, tem muitos planetas de tamanhos e cores diferentes tem muitas estrelas”.

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Ainda no tocante à questão 8, sobre o Universo, verificamos que, diferentemente do questionário pré-teste, no qual 32% dos alunos tentaram responder utilizando das suas percepções e conhecimentos a respeito do universo, no questionário pós-teste, 95% dos alunos emitiram respostas mais elaboradas associando os conhecimentos apreendidos por meio da SD, o que pode ser verificado parcialmente no Quadro 25.

Consideramos que a SD não se limitou a somente algumas partes de um recorte e isso possibilitou que os alunos pudessem ter uma visão global do universo e tecer suas observações de forma mais detalhada, pois, como afirma Koyré (2006, p. 181), “as únicas portas que nos dão acesso à verdadeira reflexão sobre o universo são a observação e a experiência”.

No questionário pré-teste, solicitamos que apenas oito questões fossem respondidas; no pós-teste, acrescentamos duas perguntas que envolvem as aulas e a hiperfílmia. Uma delas, a nona questão, perguntamos o que os alunos aprenderam com os temas abordados que antes eles pensavam ser diferentes, ou não conheciam. Em suas respostas, 6% (2 alunos) afirmaram que não aprenderam algo novo e um deles, o aluno A9, afirmou que, apesar de não ter novidade, nas aulas ele reviu o conteúdo que já havia estudado e que isso era algo bom.

Alguns alunos foram mais genéricos em suas respostas quanto ao que aprenderam e não aprofundaram em suas explicações: “Revolução Científica” (Aluno A21); “Eu aprendi sobre a História, planetas e etc.” (Aluno A8); “As comparações” (Aluno A 35).

As duas alunas Surdas afirmaram que aprenderam coisas novas, que gostaram muito de aprender. A aluna A24 destacou que, com a hiperfílmia 2, ela aprendeu a respeito da mudança

de pensamento geocêntrica para a heliocêntrica. Ela mencionou que, antigamente, as pessoas pensavam que a Terra ficava no centro, mas, posteriormente, foi descoberto que não era a Terra, mas sim o Sol que ocupava o centro. A aluna A25 concordou e complementou que o Sol ficava parado, enquanto a Terra e outros planetas giravam ao redor dele.

Aproximadamente 79% (27 alunos) afirmaram que, por meio das aulas e da hiperímia (SD), eles aprenderam vários assuntos. Cada aluno destacou o que desconhecia antes das aulas e, após os dois encontros, passaram a conhecer. Desses, um aluno, o A13, destacou que o que ele aprendeu com as aulas foi o que é a ciência. Três alunos observaram que desconheciam a teoria heliocêntrica e pensavam que a Terra se posicionava no centro, dentre os quais um ainda discorreu a respeito da velocidade com que a Terra se movimenta ao redor do Sol, conforme podemos ler no quadro 26:

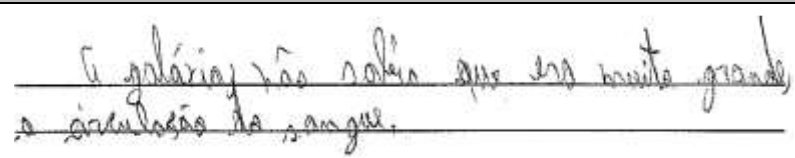
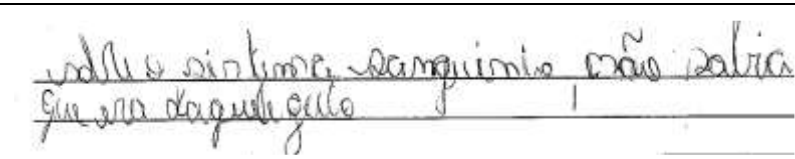
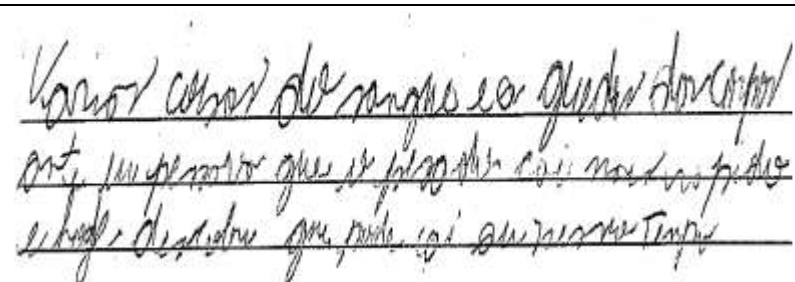
Quadro 26 – Respostas pós-teste à questão 9: Com relação aos temas que abordamos na hiperímia, o que você aprendeu nessas aulas que antes você pensava ser diferente? (Desconhecimento da teoria heliocêntrica)

Aluno	Resposta	Transcrição
A6		“Que o sol era o centro do universo”.
A23		“Eu não sabia que a Terra girava em 107.000km por hora e aprendi que a Terra que ficava no centro do sistema mas na verdade agora é o sol que fica no centro do sistema solar”.
A26		“Pensava que a terra era o centro do universo e não o sol”.

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Alguns alunos discorreram a respeito de suas descobertas sobre a circulação sanguínea. Muitos tentaram reproduzir em sala, no momento em que manuseavam a hiperímia 2, os vídeos sobre esse tema. Alguns ressaltaram, ainda, o aprendizado de outros temas, de acordo com o que mostra o quadro 27:

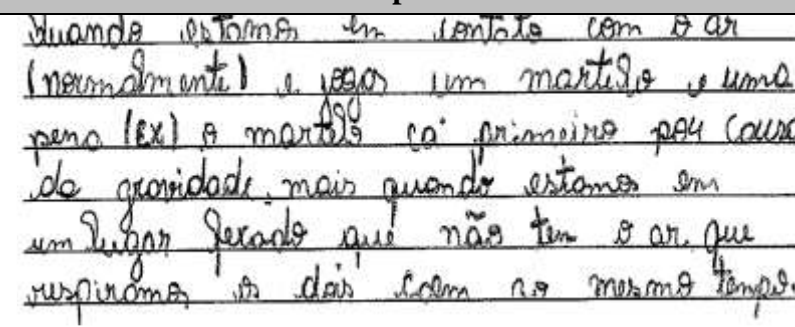
Quadro 27 – Resposta dos alunos pós-teste à questão 9: Com relação aos temas que abordamos na hipermídia, o que você aprendeu nessas aulas que antes você pensava ser diferente? (Descoberta sobre a circulação sanguínea)

Aluno	Resposta	Transcrição
A2		“A galáxia, não sabia que era muito grande, a circulação do sangue”.
A19		“Sobre o sistema sanguíneo, não sabia que era daquele jeito”.
A27		“Várias coisas do sangue e a queda dos corpos, antes eu pensava que o pesado cai mais rápido e hoje descobri que pode cair ao mesmo tempo”.

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Sobre a teoria da queda dos corpos de Galileu Galilei, vários alunos salientaram ser esse o tema que não conheciam antes, mas as aulas esclareceram-no. Entre os alunos que destacaram esse tema, houve alguns que destacaram outros temas em conjunto a esse. O quadro 28 traz respostas que mostram esses outros temas relatados:

Quadro 28 – Respostas pós-teste à questão 9: Com relação aos temas que abordamos na hipermídia, o que você aprendeu nessas aulas que antes você pensava ser diferente? (Desconhecimento da queda dos corpos)

Aluno	Resposta	Transcrição
A4		“Quando estamos em contato com o ar (normalmente) e jogar um martelo e uma pena (ex), o martelo cai primeiro por causa da gravidade, mas quando estamos em um lugar que não tem o ar que respiramos, os dois caem ao mesmo tempo”.

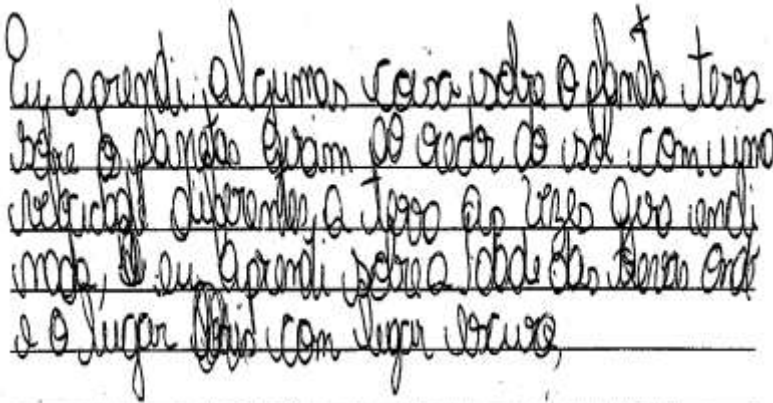

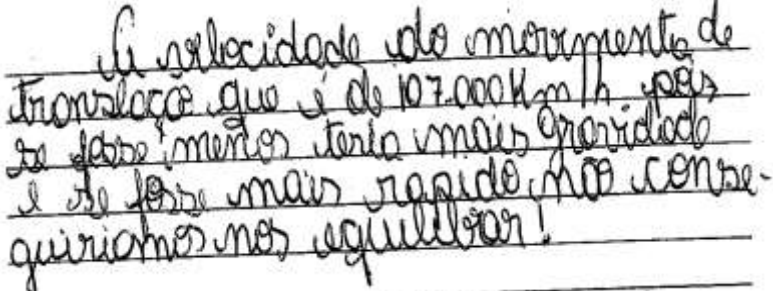
A5	<p>Muitas coisas tipo, um pino e uma bola de boliche a bola cai mais rapido do que a pena mas quando tira o ar e tira o ar os dois cai no mesmo tempo e tambem existe estrelas mais que o sol e existe uma estrela muito estranha preta com um anel em volta dele logo njo e ele e um satellite</p>	<p>“Muitas coisas tipo, uma pena e uma bola de boliche, a bola cai mais rápido do que a pena, mas quando tira o vácuo e tira o ar, os dois caem no mesmo tempo e também existe uma estrela muito estranha preta com um anel em volta dela laranja e ele é um satélite”.</p>
A10	<p>Eu não sabia que a pena e a bola se eles caem juntos</p>	<p>“Eu não sabia que a pena e a bola, se ele não tiver ar eles caem juntos”.</p>
A31	<p>Tudo eu não sabia que um corpo cai mais rapido que o outro pelo ar</p>	<p>“Tudo, eu não sabia que um corpo cai mais rápido que outro pelo ar”.</p>

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Outro tema, apresentado na hiperfórum, que despertou o aprendizado dos alunos, foi a movimentação da Terra e dos planetas. Diversos alunos destacaram ser esse o aprendizado que eles desconheciam antes das aulas e associaram também a outras descobertas, conforme quadro 29:

Quadro 29 – Respostas pós-teste à questão 9: Com relação aos temas que abordamos na hiperfórum, o que você aprendeu nessas aulas que antes você pensava ser diferente? (Descoberta sobre a velocidade dos planetas)

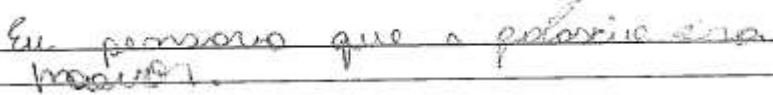
Aluno	Resposta	Transcrição
A1	<p>Que a Terra percorre 1.600 mil Km por hora</p>	<p>“Que a Terra percorre 1.600 mil km por hora”.</p>

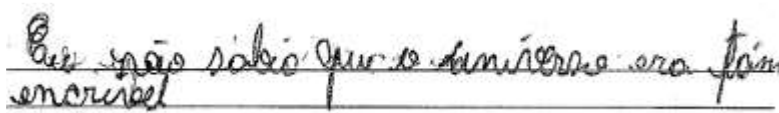
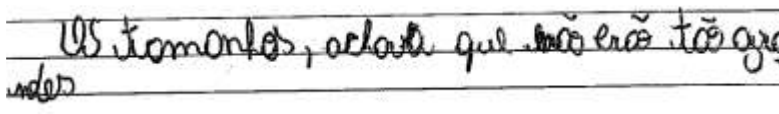
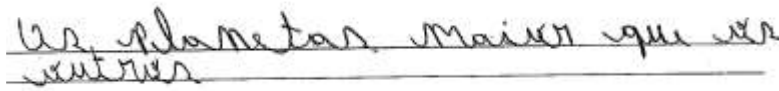
A12		<p>“Eu aprendi algumas coisas sobre o planeta Terra, sobre os planetas giram ao redor do sol com uma velocidade diferente, a terra as vezes gira inclinada, eu aprendi sobre a Idade das trevas onde e o lugar com lugar obscuro”.</p>
A16		<p>“Sobre a velocidade dos planetas. Eu nunca imaginava que quanto mais próximo do sol mais rápido”.</p>
A22		<p>“A velocidade do movimento de translação, que é de 107.000 km/h, pois se fosse menos teria mais gravidade e se fosse mais rápido não conseguiríamos nos equilibrar.”</p>

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Por fim, em torno de 29% da turma (10 alunos) destacaram que o que eles receberam como aprendizado foram os conhecimentos e curiosidades a respeito do Universo. Dois desses alunos não se impressionaram tanto com o tamanho da Galáxia e afirmaram pensar que ela era maior; os demais se mostraram impressionados com as diferenças nos tamanhos dos planetas e astros, como podemos perceber no quadro 30:

Quadro 30 – Respostas pós-teste à questão 9: Com relação aos temas que abordamos na hipermídia, o que você aprendeu nessas aulas que antes você pensava ser diferente? (Aprendizado sobre o tamanho do universo)

Aluno	Resposta	Transcrição
A3		<p>“Eu pensava que a galáxia era maior”.</p>

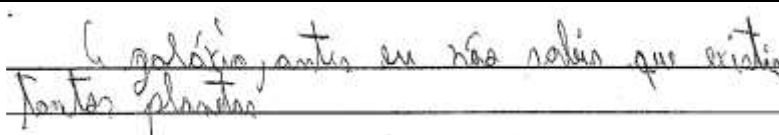
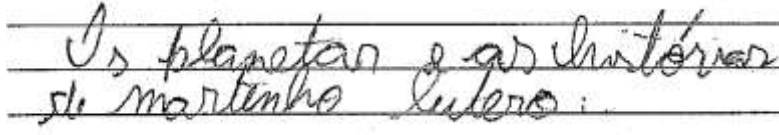
A7		“Eu não sabia que o universo era tão incrível”.
A17		“Os tamanhos, achava que não era tão grandes”.
A18		“Os planetas maior que os outros.”

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Entendemos que a SD, aliada à hipermídia e desenvolvida de forma interdisciplinar e inclusiva, oportunizou a esses alunos, cada qual em uma determinada área, que passassem por uma mudança de paradigmas, em que começaram a entender o mundo e seus acontecimentos de uma forma diferente, como nos indica Khun (1998, p. 145), ao afirmar que “quando muda os paradigmas, muda com eles o próprio mundo”.

Mencionamos que acrescentamos duas questões ao questionário: a nona, a respeito da qual discorremos anteriormente, e a décima questão, na qual solicitamos que os alunos expressassem qual tema mais havia lhes agradado, tanto nas aulas quanto no manuseio da hipermídia, e discorressem sobre o que sabiam do tema escolhido e o que passaram a saber. Pensamos essa questão associando, de forma interdisciplinar, à língua portuguesa, que também contribuiu para a construção da SD e possibilitou que os alunos exercitassem suas produções textuais e conhecimentos linguísticos. Nela, dezesseis alunos (47%) elencaram os temas que mais gostaram de estudar, como observamos no quadro 31:

Quadro 31 – Respostas pós-teste à questão 10: Faça um pequeno texto sobre o tema que você considerou mais interessante estudarmos e qual o conhecimento que você tinha a respeito desse tema antes e depois das aulas. (Temas preferidos)

Aluno	Resposta	Transcrição
A2		“A galáxia, antes eu não sabia que existia tantos planetas”.
A6		“Os planetas e as histórias de Martinho Lutero”.

A13	Os movimentos da Terra, rotação e translação, como funciona. E o tamanho dos planetas.	“Os movimentos da terra, rotação e translação, como funciona. E o tamanho dos planetas”.
A17	O universo em todo o geral ü	“O universo em todo o geral”.
A24	A resposta da aluna foi filmada e transcrita.	“Gostei de aprender sobre a mudança do sistema geocêntrico para o sistema heliocêntrico”.
A25	A resposta da aluna foi filmada e transcrita.	“Gostei muito de aprender sobre o Universo, o tamanho dos planetas, fiquei impressionada com a diferença de tamanhos e que também gostei muito de aprender sobre a circulação sanguínea”.
A32	É a da bola de ferro e a pena	“É a da bola de ferro e a pena”.
A35	O que eu achei mais legal foi a parte das veias	“O que eu achei mais legal foi a parte das veias”.
A36	depois das aulas. O universo tem várias Galáxias e vários Planetas.	“O Universo tem várias Galáxias e vários Planetas”.

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Os outros 53% (18 alunos) escreveram brevemente sobre o que mais gostaram de estudar e, em seus relatos, percebemos que tanto as aulas expositivas sem a utilização da hipermídia pelos alunos, apesar de usada pela pesquisadora, quanto o manuseio desta nos laboratórios contribuíram para o processo educativo dos alunos. O quadro 32 traz algumas dessas respostas:

Quadro 32 – Respostas pós-teste à questão 10: Faça um pequeno texto sobre o tema que você considerou mais interessante estudarmos e qual o conhecimento que você tinha a respeito desse tema antes e depois das aulas. (Presença das aulas nas respostas)

Aluno	Resposta	Transcrição
A4	<p>Quanto mais perto do Sol mais rápido o planeta gira e que há lugares que o Sol pega menos pois o jeito que ele gira impede do "lado" do planeta ter encontro com o Sol.</p> <p>leitura: Os planetas giram ao mesmo tempo e que cada dia o Sol pegava em um lugar.</p>	<p>“Quanto mais perto do Sol, mais rápido o planeta gira e que há lugares que o Sol pega menos pois o jeito que ele gira impede do ‘lado’ do planeta ter encontro com o Sol. Achava: Os planetas giravam ao mesmo tempo e que cada dia o Sol pegava em um lugar”.</p>
A8	<p>eu achei mais interessante foi os planetas tinha vários planetas conhecidos e planetas que eu nunca vi na minha vida.</p>	<p>“Eu achei mais interessante foram os planetas. Tinha vários planetas conhecidos e planetas que eu nunca vi na minha vida”.</p>
A9	<p>A queda dos objetos</p> <p>Aprendi que objetos que parecem insignificantes como uma pequena pena comparada a um enorme martelo a pena pode cair tão rapidamente quanto como o martelo e mais rápido e pesado numa queda, já a pena é leve e lenta, mas no vácuo, onde não tem o ar, a pequena pena equivale ao peso do martelo”.</p>	<p>“Aprendi que objetos que parecem insignificantes como uma pequena pena, quando comparada a um enorme martelo, a pena pode ser tão fascinante como o martelo é mais rápido e pesado numa queda, já a pena é leve e lenta, mas no vácuo, onde não tem o ar, a pequena pena equivale ao peso do martelo”.</p>
A12	<p>O tema que eu mais gostei é o tema da Idade Média e achei interessante sobre o século antigo e a Idade Média, porque ensinou muito coisa sobre Lutero e Calvino, e a Idade das Trevas.</p>	<p>“O tema que eu mais gostei é o tema da Idade Média e achei interessante sobre a Idade Antiga e a Idade Média. Porque ensinou muita coisa sobre Lutero e Calvino e a Idade das Trevas”.</p>

A18	<p>O Mais interessante foi ver planetas um maior que o outro, antes das aulas eu achava que os planetas eram todos do mesmo tamanho, agora sei que cada planeta tem seu tamanho.</p>	<p>“O mais interessante foi ver os planetas um maior que o outro, antes das aulas eu achava que os planetas eram todos do mesmo tamanho, agora sei que cada planeta tem seu tamanho”.</p>
A20	<p>Quando você para a circulação sanguínea suas veias doem e muito interessante o seu sangue prende mais quando você solta a circulação volta e as veias doem de novo.</p>	<p>“Quando você para a circulação sanguínea suas veias doem, é muito interessante, o seu sangue prende mais quando você solta a circulação, volta e as veias doem de novo”.</p>
A21	<p>Sobre a idade média, o início das trevas que começou no século V ao século XV onde no final da baixa idade média começou a revolução científica e astronômica que deu origem a novos estudos científicos físicos químicos e matemáticos.</p>	<p>“Sobre a idade média, ou idade das trevas, que começou no século V ao século XV onde no final da baixa idade média, começou a Revolução Científica e astronômica que deu origem a novos estudos científico, físicos, químicos e matemático”.</p>
A22	<p>O humanismo, movimento da terra a velocidade era novidade os vasos sanguíneos reforma protestante e luterana era o que eu sabia antes das aulas.</p>	<p>“O humanismo, movimento da terra, a (velocidade era novidade), os vasos sanguíneos. Reforma protestante e luterana era o que sabia antes das aulas”.</p>
A23	<p>O que eu mais gostei foi do tema falando dos universos, sistema solar galáxias sobre os planetas. Amei essas aulas eu aprendi e ganhei vários conhecimentos legais.</p>	<p>“O que eu mais gostei foi do tema falando dos universos, sistema solar, galáxias, sobre os planetas, amei essas aulas, eu aprendi e ganhei vários conhecimentos legais”.</p>

A27	<p>Eu antes achava como a bola era mais rápida que a pena e depois de hoje eu vi que se fechar todo o lugar onde for fazer o experimento a bola e a pena descem ao mesmo tempo, por causa que não tem vácuo e nem ar e por isso que a bola e a pena descem ao mesmo tempo mas se tivesse tudo aberto a bola descera mais rápido que a pena”.</p>
A33	<p>Sobre os planetas e o tamanho deles e os diversos planetas que tem, sobre a rotação que forma o inverno, verão, outono, primavera. Sobre a galáxia”.</p>

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

As respostas a essa questão última questão do questionário permitiram-nos perceber que os alunos conseguiram compreender que, da mesma forma que a história é atravessada por diversas transformações, suas concepções a respeito dos variados temas estudados também sofreram alterações. Eles conseguiram assimilar, com esse conteúdo interdisciplinar, o que Morin (2000) nos traz a respeito do conhecimento complexo, em que há um vínculo entre a totalidade e as partes e que um conhecimento pode dar origem a novos conhecimentos - por conseguinte, a respeito do conhecimento pertinente, que localiza as informações em seu contexto, articulando as partes de um todo maior nesse processo de conhecer.

Salientamos, ainda, que nossa pesquisa se insere na perspectiva de Morin (2005, p. 137) ao declarar que:

Como bem sabemos desde Thomas Kuhn, autor de A Estrutura das Revoluções Científicas, o desenvolvimento da ciência não se efetua por acumulação dos conhecimentos, mas por transformação dos princípios que organizam o conhecimento. A ciência não se limita a crescer, transforma-se.

Os dados obtidos pelos questionários realizados antes e depois da aplicação, na escola selecionada, do produto educacional desenvolvido nesta pesquisa revelam que os alunos conseguiram apreender os conteúdos ensinados de uma forma mais equânime, para os Surdos

e os ouvintes. Buscamos trabalhar os conteúdos de forma interdisciplinar e, com base nas respostas e nas inferências durante as aulas, consideramos que eles conseguiram compreender essa interdisciplinaridade como pilar da proposta de ensino, da SD. Em nosso entendimento, a interdisciplinaridade foi fundamental para que os alunos compreendessem os conteúdos e o tema Revolução Científica e nos possibilitou trabalhar esse paradigma equitativamente.

Como já dissemos, o conhecimento pertinente leva em consideração o contexto em que os saberes estão inseridos e busca o diálogo entre as áreas, de modo que os saberes não sejam postos de forma fragmentária, sem a percepção do todo. A forma como as aulas foram planejadas, a SD e a hipermídia buscaram levar isso em conta. Desde o questionário pré-teste, quando buscávamos indícios para a geração de nossa SD. Além disso, buscamos religar o máximo de saberes possíveis relacionados à Revolução Científica na busca pela articulação dos conhecimentos e, portanto, das disciplinas. Entendemos, assim, que os resultados, que podem ser verificados pelo questionário pós-teste, revelam que não só houve compreensão do que é Revolução Científica, como isso foi feito pelo viés da complexificação dos saberes, tentando propiciar o conhecimento pertinente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os anseios que motivaram esta pesquisa se ancoram nas dificuldades dos Surdos percebidas em minha atuação como TILS e, também, nas minhas experiências como filha de pais Surdos. Apesar do tardar em perceber os percalços enfrentados pelos Surdos em seus processos educativos, a partir de minha graduação, quando entrevistei diversos Surdos que explanaram sobre as marcas ouvintistas pelas quais eles passam – como receber as informações de forma simplificada, sem aprofundamento, o que influencia em seus modos de perceber o mundo –, decidi me enveredar pela busca de metodologias que amenizassem essas dificuldades.

Por isso, propomo-nos a desenvolver metodologias de forma interdisciplinar, que abarcassem as diversas áreas do saber, oportunizando um conhecimento complexo para os alunos e desvincilhando da prática conteudista e fragmentária, que comumente observamos ser utilizada em sala de aula. E, ao nos questionar sobre um conteúdo que dialogasse com várias áreas do conhecimento, pensamos no conteúdo de Revolução Científica, que é um conteúdo interdisciplinar, por trazer em si conhecimentos de astronomia, física, química, matemática, medicina, biologia, história e geografia. Assim, nesta pesquisa, visamos a responder às questões que nos remoíam quanto à educação de Surdos, a saber: Quais são as adequações didáticas necessárias para ensinar alunos Surdos e ouvintes o conteúdo de Revolução Científica? De que maneira devem ser trabalhados os conceitos referentes a essa temática, de forma que tanto os alunos Surdos quanto os alunos ouvintes sejam realmente contemplados com esse conhecimento, visto que se trata de uma área do saber interdisciplinar?

Para respondermos ao primeiro questionamento, traçamos os seguintes objetivos: analisar os conceitos sobre a Revolução Científica e discorrer sobre a importância do debate de tais conceitos e refletir sobre as implicações das mudanças conceituais que a Revolução Científica trouxe, considerando as formas de pensamento antes e depois dessa revolução. E, para respondermos ao segundo questionamento, propomo-nos a fazer um levantamento do conhecimento prévio dos alunos pesquisados; identificar, na literatura, abordagens e metodologias que auxiliam o processo de ensino-aprendizagem do aluno Surdo e do ouvinte; identificar, na literatura, abordagens que auxiliam o processo de ensino de Revolução Científica; delimitar, entre os estudos e obras identificadas, aqueles que serviram de suporte e referencial teórico para a pesquisa e construção do produto educacional; e aplicar, junto a um grupo de alunos, a proposta pedagógica desenvolvida com base nas metodologias adequadas.

Dessa forma, aplicamos um questionário pré-teste, que nos auxiliou a entender quais caminhos seguiríamos para ensinar o conteúdo, firmando, assim, a escolha pela elaboração de

uma SD que contemplasse as informações que precederam à Revolução Científica. Por conseguinte, nessa SD, inserimos os conteúdos sobre a Idade Média, ressaltando a Igreja Católica e o seu poder perante a comunidade e, também, o processo de modificação do pensamento medieval que propiciou a Reforma da Igreja, o surgimento do pensamento humanista e o Renascimento. Pensando nos recursos que utilizaríamos na SD, dispomo-nos a construir um material que alcançasse tanto os alunos Surdos como os alunos ouvintes, na medida em que a inclusão só se efetiva se todos os sujeitos forem contemplados com a produção do conhecimento. Dessa forma, pensamos na hipermídia, que, por ser uma plataforma de armazenamento em nuvem e permitir a elaboração com movimentos de zoom e deslocamentos, além de permitir anexar imagens, vídeos e textos, com esses recursos, nos propiciaria um rico material de trabalho nesse viés interdisciplinar, além do fato de que todos os alunos poderiam manuseá-la sem o auxílio do professor ou, no caso dos Surdos, sem o auxílio também do TILS, conduzindo sua forma de gerir aqueles saberes, em uma posição autônoma.

Por meio da análise do questionário pós-teste, percebemos que todos os alunos, Surdos e ouvintes, foram contemplados com a aprendizagem sobre algum dos temas abordados na SD aliada à hipermídia. Verificamos que esse aprendizado não ocorreu de forma homogênea entre os alunos, mas, sim, de uma forma complexa e diferente para cada um deles. Como a sala de aula não é homogênea, então, independentemente da turma, o aprendizado não será produzido dessa forma. Por isso, respeitando as formas de aprender de cada aluno, consideramos que houve êxito em nosso produto educacional, ao transmitir os conteúdos que compreendem a Revolução Científica.

Para nós, foi bastante significativo e simbólico o fato de alguns alunos perguntarem de que disciplina era a aula. Isso mostrou que estávamos, de fato, no caminho que pretendíamos, visto que a articulação dos saberes se deu de forma eficiente, ao ponto de ficar evidente o conhecimento, e não a disciplina escolar que o “rege”. Entendemos que essa pergunta sinaliza que nossas aulas não foram geridas pela proposta fragmentária e reducionista que predomina quando pensamos em disciplinas escolares.

No tocante às alunas Surdas, o fato de a TILS não ter interpretado para Libras o conteúdo da forma abrangente como foi explanado, de certa forma, prejudicou o aprendizado delas no primeiro encontro da SD, mas procuramos sanar o déficit no segundo dia, com a presença de outra TILS, no esforço para que todos os alunos tivessem oportunidades iguais de apreender os conteúdos. Esse episódio pôs em debate a importância da atuação da TILS para que ocorra aprendizado e, portanto, inclusão. Mas, nesse caso, sua atuação não atendeu aos direitos dos Surdos de terem acesso às informações de forma adequada. Nesse caso, a

interpretação sofreu diversas omissões, o que interferiu na qualidade da interpretação e, por isso, consideramos que essa atuação não está condizente com o código de ética apresentado pela pesquisadora Quadros (2004b, p. 44), segundo o qual, o TILS deve ser “fiel tanto em LIBRAS quanto no Português, quanto ao uso. Isto é, conhecer bem a ambas e usar a estrutura gramatical própria de cada uma”.

Entretanto, no segundo dia de aplicação da SD, todo o conteúdo verbalizado foi interpretado para as alunas Surdas. Nesse dia, elas não foram prejudicadas, além de que, no momento do manuseio da hipermídia, elas puderam percorrê-la da forma como desejaram, sem a necessidade de ter os conteúdos interpretados, pois a hipermídia foi pensada de forma inclusiva – razão pela qual todos os vídeos tinham interpretação para Libras. Dessa maneira, concluímos, por meio de suas respostas, que elas tiveram a mesma oportunidade de promoção do conhecimento desse conteúdo que os alunos ouvintes. Nessa direção, destacamos que, em níveis quantitativos de análise dos dados gerados, seus aprendizados foram equivalentes aos dos colegas ouvintes.

Por conseguinte, inferimos, por meio desta pesquisa, que a interdisciplinaridade é um profícuo caminho para que a produção do conhecimento aconteça efetivamente, tanto para os alunos Surdos, quanto para os alunos ouvintes. Percebemos que o conteúdo de Revolução Científica, aplicado por meio de uma SD que fez uso de hipermídia, produto educacional final de nossa pesquisa, acessível para Surdos e ouvintes, possibilitou que os alunos conduzissem suas formas de apreender e, dessa forma, o conhecimento foi promovido.

Sabemos que adotar metodologias que atendam às especificidades de todos os alunos envolvidos no processo educativo não é uma tarefa fácil, pois, em suas formações, observamos que os professores não são instruídos a pensar nessas metodologias. Verificamos que a disciplina de Libras, que poderia ser a chave propulsora para a educação dos Surdos, muitas vezes se abstém a ensinar léxicos em Libras e não discute a respeito das metodologias adequadas para ensinar esses alunos. Além de que, a jornada de trabalho dos professores da educação básica é exaustiva, perversa até, uma vez que, não só trabalham nos três períodos do dia, como ainda levam para casa serviços adicionais, como elaboração e correção de provas e planejamento das aulas, por não disporem desse tempo durante o horário comercial. Esses aspectos denotam a dificuldade de planejarem aulas que atendam às particularidades de todos os alunos. Entretanto, para que todos os alunos sejam realmente contemplados com o conhecimento, é necessário adotar essas práticas. O sucesso da educação de Surdos e ouvintes está, além de outros aspectos, fundamentado na prática do professor, conforme sustenta a pesquisadora Arlena Maria Cruz de Carvalho, ao afirmar que o professor deve “ser competente

e saber fazer uso dos recursos disponíveis, além de ter uma boa formação” (CARVALHO, 2010, p. 73), mas, antagonicamente, sabemos que isso não depende apenas dele.

Assim sendo, a relevância acadêmica, social e científica desta pesquisa se justifica pela importância de se implementar metodologias mais adequadas para o ensino dos sujeitos Surdos de forma a provocar mudanças no modelo de educação inclusiva que vivenciamos hoje, estabelecendo a criação e consolidação de um ambiente favorável ao desenvolvimento cognitivo e social do aluno Surdo, haja vista que a forma como o Surdo é aceito pela sociedade influi na forma como ele se mostra para os outros. Se a sociedade o aceita como Surdo, com sua língua, identidade e cultura, ele se desenvolverá melhor. A inclusão efetiva do Surdo só será possível quando forem observadas suas necessidades especiais e estabelecida uma metodologia que garanta sua relação, comunicação e desenvolvimento de seus valores sociais.

REFERÊNCIAS

ALBRES, N. de A. A formação de intérprete de Libras para um serviço da Educação Especial: o que os currículos de cursos de Especialização em Libras têm a nos revelar. In: CONGRESSO BRASILEIRO MULTIDISCIPLINAR DE EDUCAÇÃO ESPECIAL, VI, 2011, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2011. Disponível em: <http://www.uel.br/eventos/congressomultidisciplinar/pages/arquivos/anais/2011/FORMACA O/201-2011.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2019.

ALBRES, N. de A. **Intérprete Educacional: políticas e práticas em sala de aula inclusiva**. São Paulo: Harmonia, 2015.

ALMEIDA, J. J. F. **Libras na formação de professores: percepções dos alunos e da professora**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012. Disponível em: http://www.uel.br/pos/mestrededu/images/stories/downloads/dissertacoes/2012/2012_-_ALMEIDA_Josiane_Junia_Facundo.pdf. Acesso em: 29 abr. 2019.

ANATER, G. I. P.; PASSOS, G. C. R. Tradutor Intérprete de língua de sinais: história, experiências e caminhos de formação. **Cadernos de Tradução**, Florianópolis, v. 2, n. 26, p. 207-236, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/traducao/issue/view/1508/showToc>. Acesso em 10 out. 2019.

ANTUNES, A. L. Perspectiva Intercultural e a Educação Inclusiva de Surdos. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO, XVI, 2012, Campinas, **Políticas educacionais e impactos na escola e na sala de aula**. Campinas: Unicamp, 2012. Disponível em: <http://endipe.pro.br/ebooks-2012/2393c.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2018. p. 1-12.

BARTELMEBS, R. C. Resenhando as estruturas das revoluções científicas de Thomas Kuhn. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 14, n. 03, p. 351-358, set-dez, 2012. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172012000300351. Acesso em: 20 out. 2018.

BASTOS, F. História da Ciência e pesquisa em ensino de Ciências. In: NARDI, R. (Org.) **Questões atuais no ensino de Ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998.

BEN-DOV, Y. **Convite à Física**. Tradução de Maria Luiza X. de A. Borges. Revisão técnica de Henrique Lins de Barros. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996.

BORGES, F. A.; NOGUEIRA, C. M. I. O que muda nas aulas de escolas inclusivas com a presença do intérprete de Libras? In: NOGUEIRA, C. M. I. (Org.). **Surdez, inclusão e matemática**. Curitiba: CRV, 2013.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 14 jan. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005.** Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais-Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 2005.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, v. 134, n. 248, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27834-27841

BRASIL. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002.** Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS e dá outras providências. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 2002.

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

CARVALHO, A. M. C. Alcançando o Sucesso Escolar: fatores que auxiliam nesta conquista. **Vertentes**, São João del-Rei, v. 35, p. 69-76, 2010. Disponível em: https://ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/vertentes/Vertentes_35/arlena_carvalho.pdf. Acesso em: 12 dez. 2017.

CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos.** São Paulo: Moderna, 1994.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais.** 3.ed. São Paulo: Cortez, 1998.

DAMIANI, M. F. Sobre pesquisas do tipo intervenção. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, XVI, 2012, Campinas, **Didática e práticas de ensino na realidade escolar contemporânea: constatações, análises e proposições.** Campinas: Unicamp, 2012. p. 1-9. Disponível em: <http://endipe.pro.br/ebooks-2012/2345b.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2018.

DORZIAT, A. Educação e surdez: o papel do ensino na visão dos professores. **Educar**, Curitiba, n. 23, p. 87-104, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n23/n23a07.pdf>. Acesso em: 8 set. 2019.

FARA, P. **Uma breve história da Ciência.** São Paulo: Fundamento, 2014.

FRANÇA, D. H. S. S. **A interdisciplinaridade e a contextualização em uma abordagem complexa: análise das provas do Enem com base nos gêneros do discurso.** 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2016. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/5790>. Acesso em: 10 jan. 2019.

GESSER, A. **Um olho no professor surdo e outro na caneta: ouvintes aprendendo a Língua Brasileira de Sinais.** 2006. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/271029>. Acesso em: 14 set. 2018.

GORSKI, E. M.; FREITAG, R. M. K. **Ensino de língua materna.** Florianópolis: Ed. UFSC, 2010.

HENRY, J. **A revolução científica e as origens da ciência moderna**. Tradução Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998.

KIRK, A. S.; GALLAGHER, J. J. **Educação da criança excepcional**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

KOYRÉ, A. **Do Mundo Fechado ao Universo Infinito**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006.

KUHN, T. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 1998. (Coleção Debates).

LACERDA, C. B. F. de. A inclusão escolar de alunos surdos: o que dizem alunos, professores e intérpretes sobre esta experiência. **Cad. CEDES**, Campinas, v. 26, n. 69, p. 163-184, ago. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v26n69/a04v2669>. Acesso em: 19 jun. 2018.

LACERDA, C. B. F. de. **Intérprete de Libras em atuação na Educação Infantil e no Ensino Fundamental**. Porto Alegre: Mediação/FAPESP, 2009.

LACERDA, C. B. F. de. Tradutores e intérpretes de Língua Brasileira de Sinais: formação e atuação nos espaços educacionais inclusivos. **Cadernos de Educação**, Pelotas, v. 36, p. 133-153, maio/ago. 2010. Disponível em: <http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/viewFile/1604/1487>. Acesso em: 3 abr. 2019.

LODI, A. C. B.; MOURA, M. C. Primeira Língua e constituição do sujeito: uma transformação social. **ETD – Educação temática digital**, Campinas, v. 7, n. 2, p. 1-13, jun. 2006. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/786>. Acesso em: 3 fev. 2018.

LONGMAN, L. V. **Memórias de Surdos**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco; Editora Massangana, 2007.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo; Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MARTINS, V. R. O.; AGRELLA, R. P. Libras, Identidade e Surdez. In: ALBRES, N. A.; NEVES, S. L. G. (Org.) **Libras em estudo: política educacional**. São Paulo: FENEIS, 2013. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4321847/mod_resource/content/1/Libras%20em%20estudo%20pol%C3%ADtica%20educacional.pdf. Acesso em: 29 mar. 2018.

MASUTTI, M. L.; SANTOS, S. A. Intérpretes de Língua de Sinais: uma política em construção. In: QUADROS, R. M. (Org.). **Estudos Surdos III**. Petrópolis: Arara Azul, 2008. p. 148-167. Disponível em: <https://libras.ufsc.br/estudos-surdos-iii/>. Acesso em: 11 fev. 2019.

MENDES, A. Q. S.; FIGUEREDO, F.; RIBEIRO, A. C. Inclusão de alunos surdos na escola regular: aspectos linguísticos e pedagógicos. **Revista de Iniciação Científica Cairu**, Salvador, v. 2, n. 2, p. 33-46, jun. 2015. Disponível em:

https://www.cairu.br/riccairu/pdf/artigos/2/03_INCLUSAO_ALUNOS_SURDOS.pdf. Acesso em: 11 fev. 2019.

MORAN C. J. M. Os desafios de educar com qualidade. In: MORAN C. J. M.; MASETTO, M.; BEHRENS, M. (Org.). **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas: Papirus editora, 2013., p. 21-24.

MOREIRA, H. CALEFFE, L.G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2.ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

MORIN, E. **A Religação dos Saberes**: o desafio do século XXI. Tradução de Flávia Nascimento. 3.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya. 2.ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2000.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. [2000?]. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EdgarMorin.pdf>> Acesso em: 04 nov. 2017.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. Tradução Eloá Jacobina. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Tradução Eliane Lisboa. Porto Alegre: Sulina, 2006.

MORIN, E. **O método 3**: conhecimento do conhecimento. Tradução Juremir Machado da Silva. 4. ed. Porto Alegre: Sulina, 2012.

NADER, J. M. V. **Aquisição tardia de uma língua e seus efeitos sobre o desenvolvimento cognitivo dos surdos**. 2011. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/269192/1/Nader_JuliaMariaVieira_M.pdf. Acesso em: 22 jul. 2018.

OLIVEIRA, C. L. R. **Reflexões sobre a formação de professores de química na perspectiva da inclusão e sugestões de metodologias inclusivas aos Surdos aplicadas ao Ensino de Química**. 2014. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ufjf.br:8080/xmlui/handle/ufjf/858>. Acesso em: 6 fev. 2019.

OLIVEIRA, G. I.; COTINGUIBA, M. L. P. “Cultura, poder e educação de surdos” de Nídia Regina Limeira de Sá: o contradiscurso como proposta para o processo de ressignificação da surdez e dos surdos. **Revista Igarapé**, Porto Velho, v. 1, n. 6, p. 30-43, 2015. Disponível em: <http://www.periodicos.unir.br/index.php/igarape/article/view/1713/1538>. Acesso em: 6 fev. 2019.

- PEREIRA, G. R. M. **A adequação do currículo para alunos surdos em escolas comuns de Goiás: entre o prescrito e o realizado.** 2014. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/3922>. Acesso em: 12 out. 2018.
- PERLIN, G. A cultura surda e os intérpretes de língua de Sinais. **ETD-Educação temática digital**, Campinas, v. 7, n. 2, p. 135-146, jun. 2006. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/798>. Acesso em: 3 nov. 2018.
- PIMENTA, A. C. Resenha: Introdução ao pensamento complexo de Edgar Morin. **Revista Científica da Fundação Hermínio Ometto**, Araras, v. 1, n. 2, p. 33-37, 2013.
- POKER, R. B. **Abordagem de ensino na educação da pessoa com surdez.** Marília: Unesp, 2007.
- QUADROS, R. M. Educação de surdos: efeitos de modalidade e práticas pedagógicas. In: MENDES, E. G.; ALMEIDA, M. A.; WILLIAMS, L. C. de A. (Org.). **Temas em Educação Especial IV.** São Carlos: EdUFSCar, 2004a. p. 55-61.
- QUADROS, R. M. **O tradutor e intérprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa.** Brasília: MEC; SEESP, 2004b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/tradutorlibras.pdf>. Acesso em: 14 maio 2019.
- RAZUK, P. C. O método científico. In: FERNANDES, J. C. **Apostila desenvolvida para a disciplina “Metodologia do Ensino da Pesquisa Científica” dos Programas de Pós-graduação da UNESP Campus de Bauru.** Bauru: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia, 1997.
- ROPOLI, E. A. [et. al.] **A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar: a escola comum inclusiva.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de educação especial; [Fortaleza]: Universidade Federal do Ceará, 2010.
- ROSA, A. S. **Entre a visibilidade da tradução da Língua de Sinais e a Invisibilidade da tarefa do Intérprete.** Petrópolis, RJ: Arara Azul, 2005.
- ROSA, C. A de P. **História da ciência: a ciência moderna.** 2. ed. Brasília: FUNAG, 2012. v. 2.
- SALGADO, P. A. D.; SOUZA, M. A. A atitude interdisciplinar como proposta de acolhimento nos processos de inclusão escolar. **Interdisciplinaridade**, São Paulo, v.10, p. 81-93, 2017. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade/article/view/32443>. Acesso em: 14 abr. 2019.
- SANTANA, A. P. **Surdez e linguagem: aspectos e implicações neurolinguísticas.** São Paulo: Plexus, 2007.
- SANTOS, L. F. dos.; CAMPOS, M. L. I. L. Educação Especial e Educação Bilíngue para surdos: as contradições da inclusão. In: ALBRES, N. A.; NEVES, S. L. G. (Org.) **Libras em estudo: política educacional.** São Paulo: FENEIS, 2013. p. 13-37. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4321847/mod_resource/content/1/Libras%20em%20estudo%20pol%C3%ADtica%20educacional.pdf. Acesso em: 7 nov. 2018.

THIENSEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 39, set-dez 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v13n39/10.pdf>. Acesso em: 10 out. 2018.

SILVA, C. E. R.; NUNES, C. C.; ZOBOLI, F. A interdisciplinaridade como proposta pedagógica para a inclusão nas aulas de educação física escolar. **Filosofia e Educação**, Campinas, v. 3, n. 2, p. 142-155, out. 2011/mar. 2012. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rfe/article/view/8635454>. Acesso em: 10 out. 2018.

SILVA, F. A. **Historiografia da revolução científica**: Alexandre Koyré, Thomas Khun e Steven Shapin, 2010. Dissertação (Mestrado em História) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/VGRO-8BJRHZ>. Acesso em: 14 nov. 2019.

SILVA, Thábio A. **A disciplina de Libras na formação de professores**, 2017. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Goiás, Jataí, 2017. Disponível em: <http://ifg.edu.br/jatai/campus/pesquisa/pos-graduacao?showall=&start=5>. Acesso em: 12 fev. 2018.

SILVA, Thayla A. **Eu sempre me senti sozinha**: marcas do ouvintismo sobre a cultura surda, 2015. Monografia (Graduação em história) – Escola de Formação de Professores, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2015.

SKLIAR, C. (Org.). **A surdez**: um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Mediação, 1998.

SOUZA, S. X. **Performances de tradução para a Língua Brasileira de Sinais observadas no curso de Letras-Libras**, 2010. Dissertação (Mestrado em Estudos da Tradução: lexicografia, tradução e ensino de línguas estrangeiras) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/94642>. Acesso em: 22 abr. 2018.

STROBEL, K. L. A visão histórica da in(ex)clusão dos surdos nas escolas. **ETD – Educação Temática Digital**, Campinas, v. 7, n. 2, p. 245-254, jun. 2006. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/806>. Acesso em: 23 abr. 2018.

STROBEL, K. L. **As imagens do outro sobre a cultura surda**. Florianópolis: Ed. UFSC, 2008a.

STROBEL, K. L. **Surdos**: vestígios culturais não registrados na história, 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2008b. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/91978>. Acesso em: 23 abr. 2018.

TRIVIÑOS, A.N.S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais**: a pesquisa qualitativa em educação – o positivismo, a fenomenologia, o marxismo. São Paulo: Atlas, 1987.

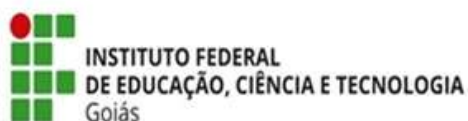
VITALIANO, C. R.; DALL' ACQUA, M. J. C. Análise das diretrizes curriculares dos cursos de licenciatura em relação à formação de professores para a inclusão de alunos com necessidades especiais. **Revista Teias**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 27, p. 103-121, jan./abr, 2012. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistateias/article/view/24255>. Acesso em: 29 abr. 2018.

VITALIANO, C. R.; DALL' ACQUA, M. J. C.; BROCHADO, S. M. D. A disciplina de Língua Brasileira de Sinais nos currículos dos cursos de Pedagogia1. **B. Tec. Senac**, Rio de Janeiro, v.39, n. 2, p. 106-121, maio/ago. 2013. Disponível em: <http://www.bts.senac.br/index.php/bts/issue/view/49/showToc>. Acesso em: 13 maio 2018.

VITALIANO, C. R.; DALL' ACQUA, M. J. C.; BROCHADO, S. M. D. **Língua Brasileira de Sinais nos currículos dos cursos de Pedagogia das Universidades Públicas dos Estados do Paraná e de São Paulo**: caracterização da disciplina. Londrina: EDUEL, 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Produto Educacional



Programa de Pós-Graduação em
Educação para Ciências e Matemática



**Educação de Surdos e ouvintes: ensinando o
conteúdo de revolução científica de forma
interdisciplinar com o uso da hipermídia**

**Thayla de Almeida Silva
Rodrigo França Carvalho**





*Programa de Pós-Graduação em
Educação para Ciências e Matemática*

THAYLA DE ALMEIDA SILVA
RODRIGO FRANÇA CARVALHO

**EDUCAÇÃO DE SURDOS E OUVINTES: ENSINANDO O
CONTEÚDO DE REVOLUÇÃO CIENTÍFICA DE FORMA
INTERDISCIPLINAR COM O USO DA HIPERMÍDIA**

Produto Educacional vinculado à dissertação *Revolução científica e a interdisciplinaridade
como metodologia para ensinar alunos surdos e ouvintes.*

JATAÍ
2019

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução e a divulgação total ou parcial deste trabalho, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

SIL/edu	<p>Silva, Thayla de Almeida.</p> <p>Educação de surdos e ouvintes: ensinando o conteúdo de Revolução Científica de forma interdisciplinar com o uso da hiperídia: Produto Educacional vinculado à dissertação “Revolução científica e a interdisciplinaridade como metodologia para ensinar alunos surdos e ouvintes” [manuscrito] / Thayla de Almeida Silva; Rodrigo França Carvalho. -- 2019.</p> <p>27 f.; il.</p> <p>Produto Educacional (Mestrado) – IFG – Câmpus Jataí, Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2019.</p> <p>Bibliografias.</p> <p>1. Revolução científica. 2. Interdisciplinaridade. 3. Educação de Surdos. 4. Libras. 5. Sequência didática. I. Carvalho, Rodrigo França. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.</p> <p>CDD 371.912</p>
---------	--

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Téc.: Aquisição e Tratamento da Informação.

Bibliotecária – Rosy Cristina Oliveira Barbosa – CRB 1/2380 – Câmpus Jataí. Cód. F042/19.

Apresentação

Prezado/a professor/a,



Este produto educacional foi desenvolvido, como parte de nossa pesquisa, durante nosso caminhar pelo curso de Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Goiás. Dessa forma, é vinculado (e integra) à nossa dissertação de mestrado, intitulada *Revolução Científica e a interdisciplinaridade como metodologia para ensinar alunos Surdos e ouvintes*. Foi avaliado por banca examinadora composta por três professores doutores, bem como foi aplicado em condições reais de ensino – no caso, com uma turma de 7º ano do ensino fundamental, na qual conviviam alunos Surdos e ouvintes. A pesquisa obteve incentivo financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás, à qual agradecemos.

Este produto educacional é uma sequência didática (SD), para qual foi desenvolvida, como parte integrante, duas hiperfídias. O intuito dessa SD é ensinar o conteúdo de revolução científica para alunos Surdos e ouvintes, de maneira interdisciplinar e inclusiva, de modo que todos eles tenham as mesmas condições de acesso ao conteúdo. Objetivamos, também, que a maneira interdisciplinar de tratamento do conteúdo possa propiciar o conhecimento pertinente, nos moldes propostos pelo pensador francês Edgar Morin, com base em sua teoria da complexidade.

Propomos que você, professor de ensino fundamental preocupado com a inclusão e avesso ao ensino puramente fragmentado, conheça este produto educacional e se aproprie dele.

Boa leitura e boa aula!



**Alguns
esclarecimentos:
a geração do
produto.**

Para desenvolvermos a SD, realizamos, primeiramente, um levantamento prévio dos conhecimentos a respeito da ciência e do conteúdo de revolução científica, por meio de um questionário pré-teste. A partir desse questionário, desenvolvemos a SD e criamos a hipermídia com os conteúdos que consideramos ser necessários.

Durante a SD, ministramos o conteúdo que envolve a Revolução Científica e utilizamos também a hipermídia, permitindo aos alunos manipular essa plataforma que permite integrar várias formas de mídias e conduzir seu aprendizado.

A turma em que desenvolvemos a pesquisa tem 37 alunos com idade média de 11 a 14 anos. Trata-se de uma turma heterogênea que, durante a SD, realizada em dois encontros com duração de 3 horas/aulas cada, se apresentou animada e interativa quanto às atividades e à proposta.

Pensamos em utilizar a hipermídia como aliada nessa SD, pois ela permite a inserção de diversas mídias e textos em sua estrutura, de forma não linear, o que, por sua vez, faz com que os alunos possam manuseá-la de acordo com seus interesses. Dessa forma, tanto os alunos Surdos quanto os alunos ouvintes puderam manipulá-la sem o auxílio de outros recursos para além dela, oportunizando a autonomia deles ao produzirem seus conhecimentos.

Propomo-nos também a apresentar os conceitos referentes ao conteúdo de revolução científica em diversas áreas do saber, de forma interdisciplinar; por conseguinte, os alunos puderam explorar as diversas áreas, apresentadas na hipermídia, de forma dinâmica.

A ferramenta utilizada para a estruturação da hipermídia foi o Prezi, um *software* que possibilita a criação de apresentações não lineares e armazenamento na nuvem. Nele, estão disponíveis recursos que permitem desde a elaboração de apresentações com movimentos de zoom e deslocamentos até a anexação de imagens, vídeos e textos. As hipermídias utilizadas para ensinar o conteúdo de revolução científica encontram-se disponíveis nos links abaixo.



https://prezi.com/bxbwtbw5ekj8/?utm_campaign=share&utm_medium=copy
<https://prezi.com/view/PuSI7cpfBuofaj3MhC8H/>





A sequência didática: contextualização

Consideramos, nesta pesquisa, que o conhecimento ministrado de forma interdisciplinar possibilita o diálogo entre as diversas áreas do saber, para os diferentes tipos de sujeitos, transpassando a concepção de fragmentação para assumir a concepção de complexidade, por conseguinte, pensamos o conteúdo de revolução científica como temática a ser ministrada durante o desenvolvimento da SD, por se tratar de um tema que traz em si a interdisciplinaridade, pois conecta diversas esferas do conhecimento científico. Ademais, nosso entendimento é o de que a interdisciplinaridade é uma das chaves para uma educação mais equânime para alunos Surdos e ouvintes, uma educação capaz de oportunizar o conhecimento científico complexo, global e pertinente. Destarte, nossa proposta foi a de desenvolver, com base nos estudos referentes às metodologias para ensinar alunos Surdos, uma metodologia didática de ensino adequada para ensinar o conteúdo de revolução científica, de maneira que pudesse alcançar tanto os alunos Surdos quanto os alunos ouvintes, proporcionando-lhes, assim, um conhecimento efetivo deste conteúdo.

Dessa forma, a fim de conseguirmos desenvolver essa metodologia, procuramos responder a duas questões norteadoras de nossa pesquisa:

Quais são as adequações didáticas necessárias para ensinar o conteúdo de revolução científica a alunos Surdos e ouvintes de ensino fundamental II, visando à promoção do conhecimento pertinente?

De que maneira devem ser trabalhados os conceitos referentes a essa temática de forma que tanto os alunos Surdos quanto os alunos ouvintes sejam realmente contemplados com esse conhecimento, visto que se trata de uma área do saber interdisciplinar?

Então, para obtermos as respostas dessas questões, traçamos como objetivos:

- compreender quais são as adequações didáticas necessárias para ensinar alunos Surdos de ensino fundamental II o conteúdo de revolução científica a fim de promover o conhecimento pertinente;



► traçar uma metodologia teórico-prática de ensino-aprendizagem que inclua o aluno Surdo e promova o aprendizado, para Surdos e ouvintes, do conteúdo de revolução científica e usá-la na construção de uma SD em um viés interdisciplinar.

A fim de discorrer adequadamente sobre a revolução científica tanto na pesquisa quanto em seu produto educacional final, ou seja, neste material didático de apoio desenvolvido por nós, entendemos que houve a necessidade de percorrermos os seguintes caminhos: analisar os conceitos relativos à revolução científica e discorrer sobre a importância do debate de tais conceitos para, em seguida, refletir sobre as implicações das mudanças conceituais que ela trouxe, considerando as formas de pensamento anteriores e posteriores a essa revolução. Do mesmo modo que, para propor uma metodologia teórico-prática que possibilitasse a inclusão dos alunos Surdos e ouvintes, percebemos a necessidade de seguir alguns passos: fazer um levantamento do conhecimento prévio dos alunos pesquisados; identificar, na literatura, abordagens e metodologias que auxiliam o processo de ensino-aprendizagem do aluno Surdo e do ouvinte; identificar, na literatura, abordagens que auxiliam o processo de ensino de revolução científica; delimitar, entre os estudos e obras identificadas, aqueles que serviram de suporte e referencial teórico para a pesquisa e construção do produto educacional; e aplicar, com um grupo de alunos, a proposta pedagógica desenvolvida com base nas metodologias adequadas.

Para tanto, fizemos um levantamento prévio dos conhecimentos a respeito da ciência e do conteúdo de revolução científica, por meio de um questionário pré-teste. Em seguida, ministramos o conteúdo que envolve a revolução científica em uma SD e utilizamos também, nessa SD, a hipermídia, permitindo aos alunos manipular esse *software* e conduzir seu aprendizado. A SD foi desenvolvida em dois dias com 3h/aula cada, e planejamo-la de forma que contemplasse tanto os alunos Surdos quanto os alunos ouvintes.

Ao final do momento de manuseio da hipermídia, retornamos à sala de aula e conversamos acerca dos conteúdos aprendidos por meio dela e acerca do que mais chamou atenção deles em relação a esses conteúdos. E, após a discussão do tema, os alunos responderam ao questionário pós-teste, a fim de compararmos as respostas, para analisarmos a eficácia do nosso produto educacional.





Questionário pré-teste

- 1- Para você, o que é Ciência?
- 2- Em sua opinião, todo conhecimento científico é um conhecimento verdadeiro?
- 3- Você já ouviu falar em revolução científica? Se sim, o que você sabe sobre ela?
- 4- Com base em seus conhecimentos, o centro do universo é o Sol ou a Terra?
- 5- Baseado em seus conhecimentos, há movimento do Sol? Da Terra? Se sim, como se dá esse movimento?
- 6- As expressões “o sol nasceu”, “o sol se pôs” correspondem à realidade? Por quê?
- 7- Quando você observa o céu à noite, você pode afirmar que as estrelas estão fixas ou estão em movimento? Explique.
- 8- Para você, como é o universo?





SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Abordagem dos elementos do ato didático	
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Estimular o interesse dos alunos para o tema revolução científica observando, com eles, as mudanças nas formas de pensamento que ocorreram em razão dessa revolução. ▶ Possibilitar as conexões entre várias áreas do saber, por meio de um viés interdisciplinar, com a abordagem da Revolução Científica.
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Como eram as concepções de mundo, corpo e ciência antes da Revolução Científica (Teocentrismo, Geocentrismo). ▶ Caracterizar a Idade Média (Poder da Igreja; Reforma Protestante; Humanismo; Renascimento). ▶ As mudanças ocorridas após a Revolução Científica (Heliocentrismo, avanços na medicina, avanços na Ciência).

❖ 1ª, 2ª e 3ª AULAS – Contextualização pré Revolução Científica

Procedimentos - Estratégias	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <i>Atividade inicial (problematização):</i> Organizar a sala em semicírculo e apresentar o tema, observando como a Idade Média se apresentava, desvelando, com os alunos, o poder da Igreja, e de que forma ela inibia a ampliação de pesquisas científicas. Abordar as formas de pensamento antes da Revolução Científica, as concepções de mundo, corpo, espaço e ciência que predominavam nesse período. Aludir sobre o pensamento humanista que foi se desenvolvendo e discorrer sobre o Renascimento. ▶ <i>Atividade de desenvolvimento (sistematização do conhecimento):</i> Oportunizar que os alunos façam questionamentos a respeito das curiosidades que porventura venham a ocorrer, debater a respeito das concepções observadas antes da Revolução Científica, verificando se algumas dessas são conhecidas, ou até mesmo perpetuadas, nos dias atuais. ▶ <i>Recursos didáticos:</i> - Notebook; - Projetor multimídia.
------------------------------------	--



SEGUNDO DIA

❖ 4ª AULA – Discussões e problematizações a respeito do tema: Revolução Científica

Procedimentos - Estratégias	<p>▶ <i>Atividade inicial (problematização):</i> Organizar a sala em semicírculo e conversar com os alunos a respeito das mudanças de paradigmas ocorridas durante a Revolução Científica. Explanar a respeito dos cientistas que oportunizaram essas mudanças, como se deram essas descobertas e como elas possibilitaram que a medicina e a ciência avançassem para a forma como as conhecemos atualmente.</p>
	<p>▶ <i>Atividade de desenvolvimento (sistematização do conhecimento):</i> Debater as mudanças de paradigmas que possibilitaram os avanços científicos e contextualizar a nossa experiência atual com o mundo, espaço, corpo e ciência, com a Revolução Científica.</p>
	<p>▶ <i>Recursos didáticos:</i> - Notebook; - Projetor multimídia.</p>

❖ 5ª AULA – Pesquisa no Laboratório

Procedimentos - Estratégias	<p>▶ <i>Atividade inicial (problematização):</i> Apresentar o recurso hipermídia aos alunos e oportunizar que eles a manuseiem da forma que lhes aprouverem.</p>
	<p>▶ <i>Atividade de desenvolvimento (sistematização do conhecimento):</i> Pedir aos alunos que façam anotações dos fatos que eles pensarem ser mais interessantes, observando também o que eles pensam a respeito desses fatos.</p>
	<p>▶ <i>Recursos didáticos:</i> - Computadores da sala de informática.</p>

❖ 6ª AULA – Atividade avaliativa

Procedimentos - Estratégias	<p>▶ <i>Atividade de avaliação (aplicação do conhecimento):</i> - Pedir aos alunos que apresentem quais os conhecimentos que eles adquiriram após a SD aliada à hipermídia. - Solicitar que eles respondam ao questionário pós-teste.</p>
	<p>▶ <i>Recursos didáticos:</i> - Questionários; - Computador; -Data show.</p>





A HIPERMÍDIA

A hipermídia desenvolvida nessa pesquisa foi pensada de forma interdisciplinar e inclusiva, a fim de oportunizar o acesso a ela de forma mais equânime para Surdos e ouvintes. Nela, abordamos as mudanças de concepções ocorridas após a mudança do pensamento medieval. Trouxemos, nela, a concepção de ciência, os modelos geocêntrico e heliocêntrico, os avanços na medicina, as mudanças de concepções a respeito do espaço e da movimentação da Terra. Abordamos, também, a lei da queda dos corpos de Galileu Galilei, curiosidades a respeito do Universo e as heranças da Revolução Científica.

Nas linhas que se seguem, elucidamos a interface de nossas hipermídias. Como ocorreram dois encontros de três aulas, dividimos, conforme mostramos na seção anterior, a problematização e debate sobre o conteúdo em dois momentos. O primeiro contextualiza a Revolução Científica, enquanto o segundo avança para a Revolução Científica propriamente dita. Diante dessa proposta de abrangência do conteúdo, entendemos serem necessárias duas hipermídias, cada uma focada em um desses momentos. A hipermídia 1, apresentada a seguir, foi utilizada para a exposição do conteúdo, no momento de contextualização da Revolução Científica; já a hipermídia 2 foi desenvolvida para o manuseio pelos alunos.

HIPERMÍDIA 1

A figura 1, a seguir, é primeira imagem e a página inicial da hipermídia 1. Nela, é possível escolher em qual ponto será iniciado o aprendizado. A pesquisadora introduziu sua exposição pelo conteúdo que versa sobre a Idade Média.

Hipermídia 1 Contexto histórico antes da Revolução Científica



(Figura 1)

A próxima imagem (figura 2) mostra mais uma página da hipermídia 1, na qual abordamos o conteúdo da Idade Média e buscamos explicar os períodos em que ela foi dividida, segundo Chassot (1994).

Hipermídia 1 A Idade Média



Idade Média

Médio - É algo que usamos para designar algo que está no meio. Na periodização eurocêntrica tradicional, a Idade Média estaria entre a Idade Antiga e a Idade Moderna. Para alguns historiadores, esse período vai de 476 até 1453.

Segundo Chassot, a Idade Média pode ser dividida em quatro períodos:

- I- A Alta Idade Média, período de um nível muito pequeno de conhecimentos científicos;
- II- Os séculos XI e XII nos quais o Ocidente recebe influência islâmica, tendo como consequência um despertar para a busca do conhecimento, surgindo a Universidade;
- III- Os séculos XIII e XIV, onde surge a chamada ciência medieval, particularmente a chamada alquimia cristã;
- IV- A Baixa Idade Média, já no século XV, onde há um declínio da ciência escolástica, com o surgimento de conflitos de pensamento entre diferentes correntes, integrando-se a ciência na vida prática da sociedade.

LINHA DO TEMPO

Idade Média		
Alta Idade Média	Baixa Idade Média	
V Início do Império Bizantino	XII Crusadas	XV Início da Renascença

(Figura 2)

Com a página abaixo (figura 3), objetivamos esclarecer que, por muito tempo, predominou uma visão de que a Idade Média não produziu conhecimentos, sendo considerada um período de retrocesso e, por isso, denominada de Idade das Trevas. Contudo, mostramos que esse conceito caiu em desuso, pois, nessa época, também ocorreram avanços e, entre eles, destacamos o surgimento das primeiras universidades.

Hipermídia 1 A Idade das Trevas



Idade das Trevas

A Idade Média já foi considerada uma época de atraso e de empobrecimento da cultura europeia. Sendo conhecida como **Dark ages** ("era nublada" ou "idade das trevas").

Por muito tempo, estudiosos associaram ideias de atraso, retrocesso, escuridão cultural ao período medieval. De acordo com eles, a Igreja teria impedido o avanço do pensamento, da política e das artes ao dominar todas as esferas da vida das pessoas.

A Idade Média era associada ao medievalismo, aos privilégios da nobreza e do clero e à exploração servil dos camponeses. Porém, foi nessa época que se assentaram algumas bases do mundo moderno, como por exemplo, a formação da burguesia, grupo social que consideraria a passagem para o sistema capitalista que hoje vigora na maioria dos países.

Nas Idade Média também surgiu as primeiras universidades.

(Figura 3)

A próxima figura mostra a página que nos auxiliou a trabalhar com o período medieval em outras partes do mundo, além da Europa. Nesse momento, também fizemos uma caracterização da Europa medieval.

Hipermídia 1 Período medieval em outras partes da Terra/Características da Europa medieval



Período medieval em outras partes da Terra.

Durante a Idade Média a Europa tinha uma população relativamente pequena e estava isolada das principais rotas de comércio que passavam pelo mediterrâneo oriental. No mundo muçulmano, a Matemática e a Astronomia eram bem mais desenvolvidas do que na Europa, e os europeus recorreram a estes conhecimentos no final da Idade Média, para realizar navegações pelo Atlântico.

Na América, floresciam civilizações que no século XVI impressionariam os conquistadores europeus, pela grandiosidade de suas cidades e de sua arquitetura. A civilização chinesa também passou por um período esplendoroso por essa época, com a invenção do papel, da pólvora, dos tipos de impressão, do dinheiro de papel, etc.

Características da Europa medieval.

A Ruralização é uma das características da Europa medieval. Desde o final do Império Romano, as cidades vinham sendo abandonadas por causa de invasões e saques, somado a isso, a falta de mão de obra escrava atraiu os trabalhadores para o campo.

Entre os séculos XI e XII, a Europa passou por transformações que abriram caminho para um reordenamento da sociedade europeia. Essas mudanças começaram com o declínio das invasões bárbaras e com as inovações tecnológicas, e propiciaram o crescimento da produtividade do trabalho agrícola e, conseqüentemente, a expansão demográfica. Isso favoreceu o desenvolvimento do comércio, a circulação de moedas e o crescimento das cidades.

(Figura 4)

Para versarmos a respeito do Cristianismo, como ele se tornou a religião oficial do Império Romano e como a Igreja Católica exercia tanta influência sobre as decisões da sociedade na época, desenvolvemos outra página para a hipermídia, conforme mostra a figura 5.



A figura 6, a seguir, mostra a página da hipermídia na qual abordamos a expansão do comércio e a urbanização, que possibilitaram maior contato com outros povos, trazendo novos conhecimentos e valores para o povo europeu, que passou a valorizar o estudo das humanidades. Isso acarretou no surgimento do Humanismo, valorização do ser humano, característica central do Renascimento.

Hipermídia 1 Humanismo



(Figura 6)

A figura 7 elucidada a passagem da hipermídia 1 que nos permitiu abordar o Renascimento e esclarecer mudanças de concepções do povo europeu nesse período, que se voltou mais para o ser humano, o Antropocentrismo, valorizando a cultura da Antiguidade Clássica e se inspirando nela.

Hipermídia 1 Renascimento



(Figura 7)

A figura 8 expressa a página criada para abordamos a arte renascentista, que impulsionou os estudos sobre o corpo humano, de forma a dar mais veracidade aos atributos humanos, como os aspectos físicos e emocionais, bem como as expressões faciais e corporais. Também nos permitiu mostrar que, nesse período, até as figuras religiosas apresentavam traços humanizados.

Hipermídia 1 Renascimento/A arte renascentista



(Figura 8)

Mostramos também que, além das artes, o Renascimento impeliu mudanças em diversas áreas do conhecimento, como a Física, a Astronomia, a Medicina, a Matemática. Nesse período, a teoria Geocêntrica de Ptolomeu foi substituída pela teoria Heliocêntrica de Copérnico. E a passagem da hipermídia que nos auxiliou nisso é vista na figura 9.

Hipermídia 1 Renascimento/Desenvolvimento em outras áreas do saber



(Figura 9)

A próxima imagem (figura 10) mostra a passagem da hipermídia usada para esclarecermos o contexto europeu que propiciou a Reforma da Igreja, em que as práticas da Igreja Católica começaram a ser questionadas, haja vista as mudanças de concepções dos europeus. Nesse período, a Igreja condenava a usura e a obtenção de lucros abusivos, o que contrariava a burguesia que estava em ascensão e comprometia as atividades bancárias. Além de que, os abusos cometidos por vários membros do clero provocaram uma crise interna na Igreja.

Hipermídia 1 Reforma da Igreja/Contexto da Reforma



(Figura 10)

O contexto apresentado por meio da figura 10 implicou a Reforma da Igreja. Assim, a fim de mostrarmos os desdobramentos, ou seja, a Reforma, criamos a página a seguir (figura 11), em que apresentamos Martinho Lutero, que insurgiu contra a venda de indulgências e escreveu um documento conhecido como as 95 teses, em que critica as ações da Igreja.

Hipermídia 1 Reforma da Igreja/A Reforma



(Figura 11)

Com a próxima página (figura 12), objetivamos apresentar como eram os princípios pregados por Lutero, como o perdão dos pecados que deveria ser algo entre Deus e o fiel. Ele acreditava que ninguém estava autorizado a salvar, somente a graça de Deus poderia salvar uma pessoa. O Luteranismo acreditava que a verdade bíblica poderia ser encontrada por qualquer pessoa e a Igreja seria um local de encontro dos crentes. A Igreja Luterana tornou a missa em uma cerimônia simples, transmitida na língua vernácula, e não mais em latim, além de que nela, os pastores poderiam se casar e constituir famílias.

Hipermídia 1 Reforma da Igreja/A Nova Igreja



(Figura 12)

A figura 13 traz a página em que constam as referências utilizadas pela pesquisadora para a produção desta hipermídia. Mencionamos que, como a elaboradora da hipermídia foi também quem conduziu o percurso de seleção e leitura, esta foi a última página exposta aos alunos. Contudo, por seu caráter não linear, poder-se-ia ser a primeira sem prejuízo ao aprendizado.

Hipermídia 1 Referências

BOULOS JÚNIOR, A. História sociedade & cidadania: 2º ano. 1 ed. São Paulo: FTD, 2013.

BRAGA, M.; GUERRA, A.; REIS, J. C.. Breve história da Ciência Moderna, volume 1: convergência de saberes. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2004.

BRAGA, M.; GUERRA, A.; REIS, J. C.. Breve história da Ciência Moderna, volume 2: das máquinas do mundo ao universo-máquina. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2004.

CHASSOT, A.. A ciência através dos tempos. São Paulo: Moderna, 1994.

GUERRA, A. et al. Galileu e o nascimento da ciência moderna. São Paulo: Atual, 1997.

MORENO, J.; VIEIRA, S.. História: cultura e sociedade fundamentos da modernidade. Ilustrações Ro Araújo. 2. ed. Curitiba: Positivo, 2013.

REZENDE, JM. À sombra do plátano: crônicas de história da medicina [online]. São Paulo: Editora Unifesp, 2009. Os construtores da moderna medicina. pp. 181-200. ISBN 978-85-61673-63-5.

RONAN, C. A.. História ilustrada da ciência da Universidade de Cambridge, volume 3: da Renascença à revolução científica. Tradução Jorge Enéas Fortes; revisão técnica Yedda Botelho Salles. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001.

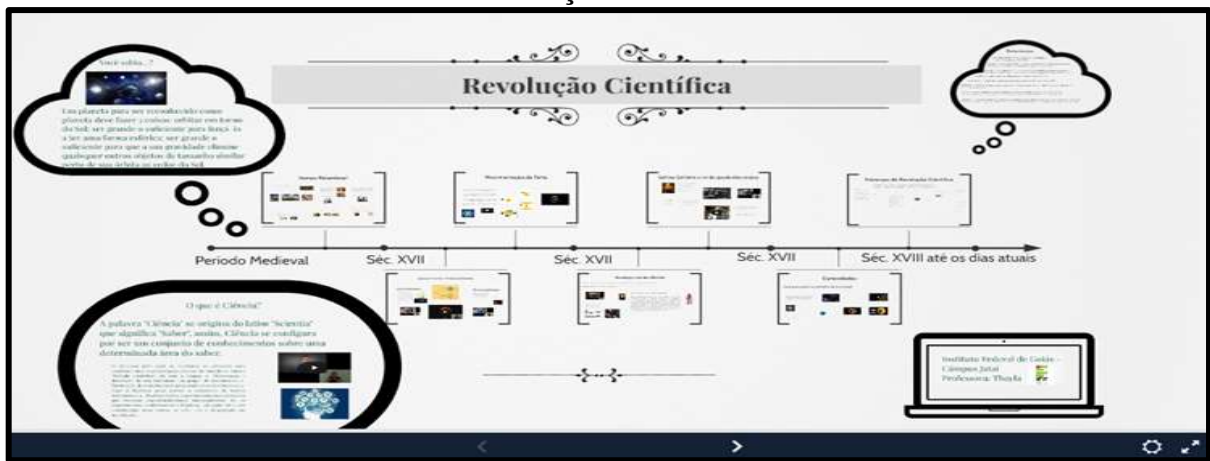
(Figura 13)

HIPERMÍDIA 2

Aqui, mostramos imagens relacionada à hipermissão 2, que aborda o conteúdo de Revolução Científica. Esta hipermissão foi manuseada pelos alunos no segundo dia da SD.

A imagem abaixo (figura 14) mostra a tela inicial, com a apresentação dos temas disponibilizados para os alunos, para que definam o percurso de manuseio, de acordo com o que decidirem ser mais interessante. Ela permite que os alunos cliquem em qualquer imagem e esta será ampliada para a visualização.

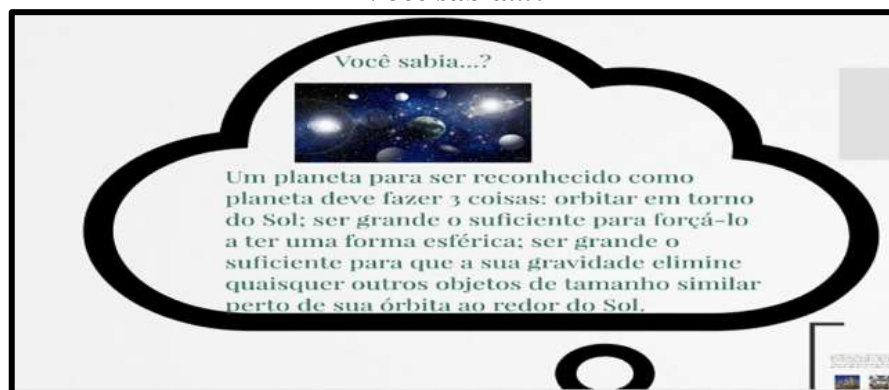
Hipermissão 2 Revolução Científica



(Figura 14)

Ao clicar no primeiro balão, à esquerda da tela, é apresentada uma curiosidade ao aluno acerca dos planetas – por isso, o título “Você sabia...?”, que lhe chama a atenção e desperta curiosidade. Assim, o aluno é apresentado às características básicas de um planeta, conforme mostra a figura 15.

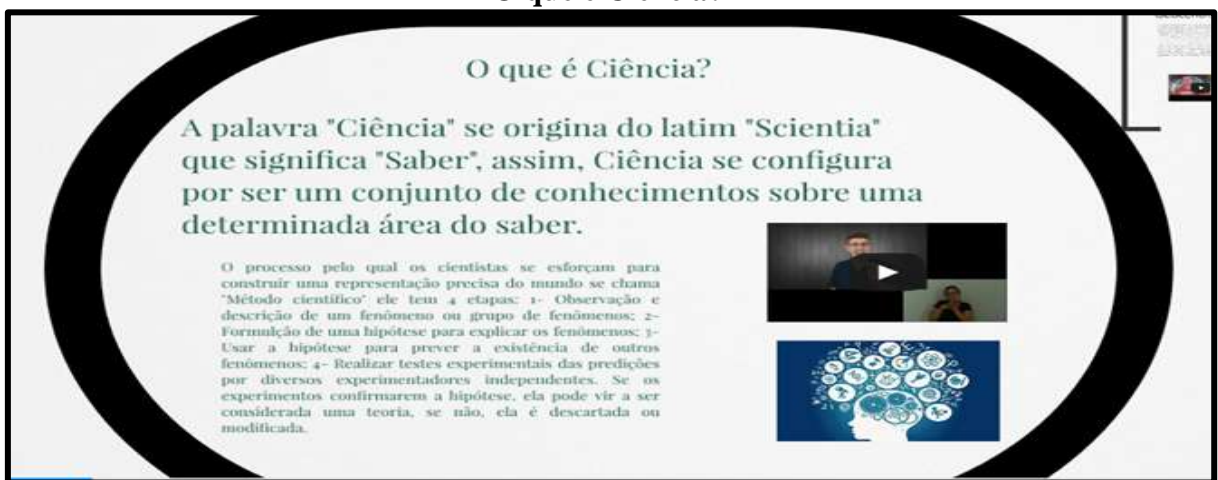
Hipermissão 2 Você sabia...?



(Figura 15)

Em outra opção de seleção, apresentada abaixo (figura 16), abordamos o significado de Ciência, com uma explicação escrita e também com um vídeo, interpretado para a Libras, pois, como apontamos anteriormente, nossa SD foi pensada em um viés interdisciplinar e inclusivo; assim, todos os vídeos que contêm áudio em língua portuguesa foram interpretados pela pesquisadora para a Libras.

Hipermídia 2 O que é Ciência?



(Figura 16)

Na imagem a seguir (figura 17), temos um exemplo de como ficaram os vídeos interpretados para a Libras.

Hipermídia 2 Vídeo interpretado em Libras



(Figura 17)

Conforme mostramos abaixo (figura 18), há uma página na hipermídia com um apanhado daquilo que foi estudado na aula anterior sobre a Idade Média, como forma de continuarmos nosso aprendizado a partir dali. Isso permite ao aluno retomar o conteúdo trabalhado e estabelecer relação entre os saberes, que não são isolados, ainda que um seja estudado na disciplina de história e outro, na de ciências.

**Hipermídia 2
Vamos relembrar!**



(Figura 18)

Para versar sobre o Geocentrismo e o Heliocentrismo, criamos uma página, conforme ilustra a figura 19:

**Hipermídia 2
Geocentrismo x Heliocentrismo**



(Figura 19)

A figura 20 mostra a parte da hipermídia em que discorreremos sobre a movimentação da terra. Nessa página, há uma série de curiosidades a respeito.

Hipermídia 2 Movimentação da Terra



(Figura 20)

Com a página ilustrada pela figura 21, objetivamos que os alunos conhecessem mais a respeito dos avanços na medicina, como os relativos à circulação sanguínea e às leis sobre o funcionamento do corpo e da natureza.

Hipermídia 2 Avanços na medicina



(Figura 21)

Para possibilitar aos alunos aprendizado acerca da lei da queda dos corpos de Galileu Galilei, existe uma página específica, na qual há, também, a demonstração de como a queda dos corpos se apresenta, conforme mostra a figura 22:

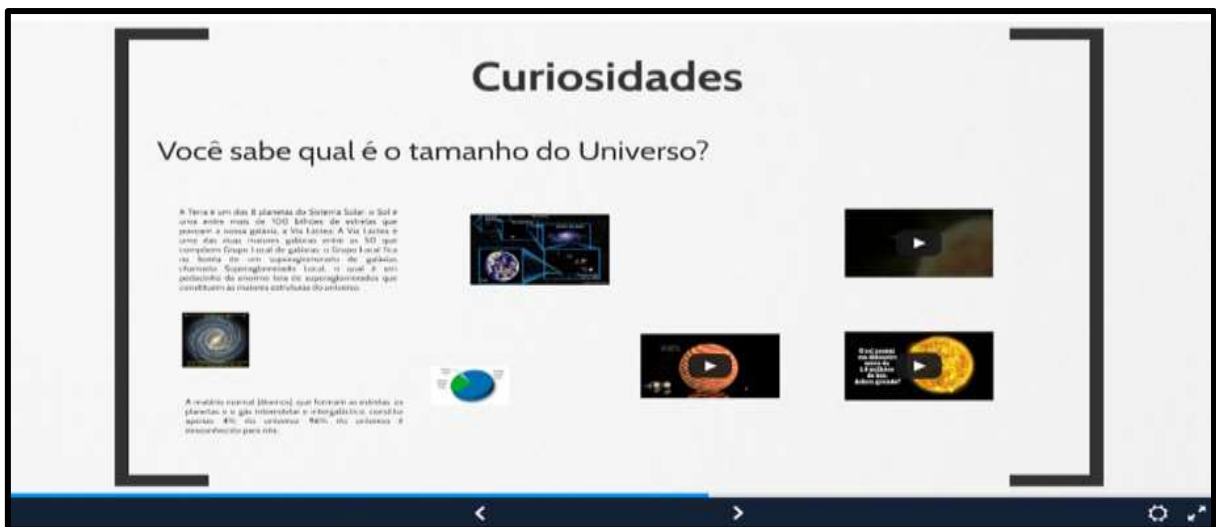
**Hipermídia 2
Galileu Galilei e a queda dos corpos**



(Figura 22)

Com o objetivo de chamar a atenção dos alunos, despertando-lhes interesse, criamos uma página, ilustrada pela imagem abaixo (figura 23), com várias curiosidades sobre o universo, o tamanho dos planetas e sua movimentação.

**Hipermídia 2
Curiosidades**



(Figura 23)

A página Heranças da Revolução Científica, conforme a figura 24, objetiva mostrar aos alunos o que é sabido hoje, em várias áreas do conhecimento, mas que começou a ser estudado e desenvolvido à época da Revolução Científica.

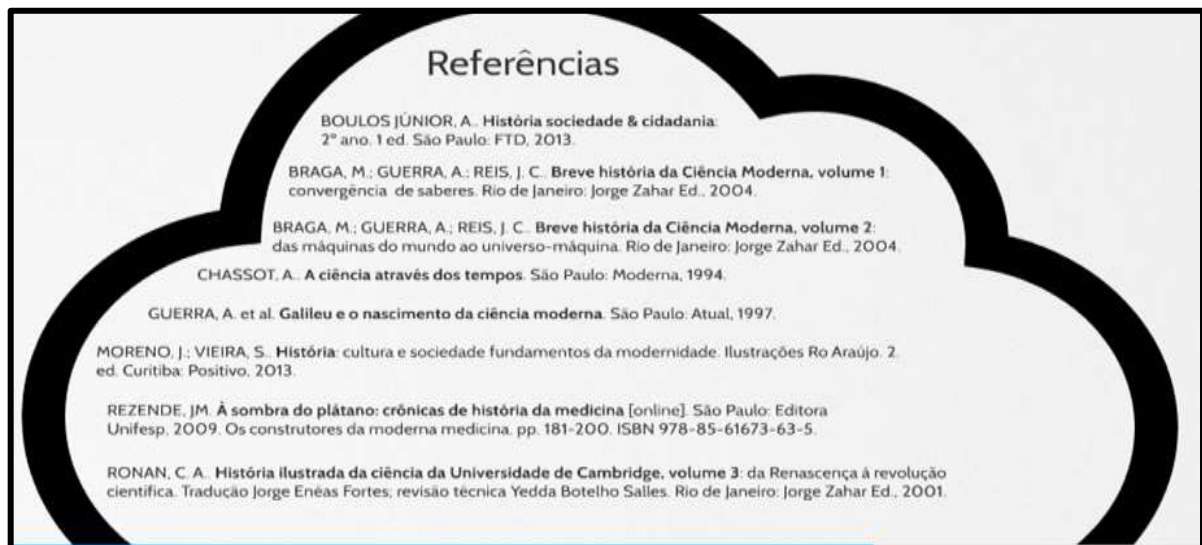
Hipermídia 2 Heranças da Revolução Científica



(Figura 24)

A figura 25 refere-se a página em que oferecemos aos alunos as referências utilizadas para a confecção dessa hipermídia. Entendemos que isso agrega credibilidade e, também, pode servir como ponto de partida para alguma pesquisa relacionada.

Hipermídia 2 Referências



(Figura 25)



Questionário pós-teste

- 1 Para você, o que é Ciência?
- 2 Em sua opinião, todo conhecimento científico é um conhecimento verdadeiro?
- 3 Você já ouviu falar em Revolução Científica? Se sim, o que você sabe sobre ela?
- 4 Com base em seus conhecimentos, o centro do universo é o Sol ou a Terra?
- 5 Baseado em seus conhecimentos, há movimento do Sol? Da Terra? Se sim, como se dá esse movimento?
- 6 As expressões “o Sol nasceu”, “o Sol se pôs” correspondem à realidade? Por quê?
- 7 Quando você observa o céu à noite, você pode afirmar que as estrelas estão fixas ou estão em movimento? Explique.
- 8 Para você, como é o universo?
- 9 Com relação aos temas que abordamos na hipermídia, o que você aprendeu nessas aulas que antes você pensava ser diferente?
- 10 Faça um pequeno texto sobre o tema que você considerou mais interessante estudarmos, e qual o conhecimento que você tinha a respeito desse tema antes e depois das aulas.

Para esse questionário pós-teste, acrescentamos duas perguntas que se referem às aulas e à hipermídia, a fim de analisarmos a contribuição destas para a promoção da aprendizagem dos alunos.





REFERÊNCIAS

- DAMIANI, M.F. Sobre pesquisas do tipo intervenção - Painel: As pesquisas do tipo Intervenção e sua importância para a produção de teoria educacional. In: XVI Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 2012, Campinas. **Anais do XVI Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino**. Campinas: UNICAMP, 2012. p. 1-9.
- GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e I Congresso Iberoamericano de Educação em Ciências, 2012, Campinas, SP. **Atas do VIII ENPEC - I CIEC**. Rio de Janeiro, RJ: ABRAPEC, 2012. v. 1. p. 1-12.
- KOYRÉ, Alexandre. **Do Mundo Fechado ao Universo Infinito**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006.
- KUHN, Thomas S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 5. ed. São Paulo: Editora Perspectiva S.A., 1998. (Coleção debates).
- MACHADO, D. I.; SANTOS, P. L. V. A. C. Avaliação da hipermídia no processo de ensino e aprendizagem da física: o caso da gravitação. **Ciência e Educação** (UNESP. Impresso), São Paulo, v. 10, n.1, p. 75-100, 2004.
- MORAN C. J. M. Os desafios de educar com qualidade. In: MORAN C. J. M.; MASETTO, M.; BEHRENS, M. (Org.). **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21.ed.Campinas: Papyrus editora, 2013, v.1, p. 21-24.
- MORIN, Edgar, 1921. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya; revisão técnica de Edgar de Assis Carvalho. 2.ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.
- SILVA, F. A. **Historiografia da revolução científica: Alexandre Koyré, Thomas Khun e Steven Shapin**, 2010. 162f. Dissertação (Mestrado em História). Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte. 2010.
- ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.



APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

“REVOLUÇÃO CIENTÍFICA E UMA ABORDAGEM DIDÁTICA ADEQUADA PARA ENSINAR ALUNOS SURDOS”.

O seu filho ou (O menor o qual você é responsável), está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa acima citado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. A colaboração do seu filho ou do (menor) neste estudo será de muita importância para nós, mas caso o mesmo desista de participar a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo ao seu filho ou a você como responsável.

Eu, _____, residente e domiciliado na _____, portador da cédula de identidade, RG _____, e inscrito no CPF _____ nascido (a) em ____ / ____ / _____, responsável pelo menor _____, concordo de livre e espontânea vontade com a sua participação como voluntário(a) da pesquisa “Revolução Científica e uma abordagem didática adequada para ensinar alunos surdos”.

O menor ou (O responsável pelo menor) fica ciente de que:

- I) Deve informar ao seu responsável sobre a pesquisa a ser realizada, citando os objetivos e a metodologia da pesquisa de forma reduzida;
- II) Os dados referentes à pesquisa serão coletados;
- III) O menor não é obrigado a responder as perguntas realizadas no questionário de avaliação;
- IV) A participação neste projeto não tem o objetivo de submeter o menor a um curso ou minicurso, bem como não causará nenhum gasto financeiro com relação aos procedimentos e materiais a serem utilizados no estudo;
- V) O menor tem a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação;
- VI) A desistência não causará nenhum prejuízo financeiro ao menor ou responsável;

- VII) A participação do menor neste projeto contribuirá não só para acrescentar à literatura dados referentes ao tema, como também fomentará possibilidades para uma mudança nos atuais índices de rendimento da regional;
- VIII) O responsável pelo menor não receberá remuneração e nenhum tipo de recompensa nesta pesquisa, assim como, o menor do qual é responsável, sendo sua autorização à participação do menor voluntária;
- ~~IX) Os resultados obtidos durante este ensaio serão mantidos em sigilo;~~
- X) Durante a realização da pesquisa, serão obtidas as assinaturas do responsável pelo menor e do pesquisador, também, constaram em todas as páginas do TCLE as rubricas do pesquisador e do responsável pelo menor;
- XI) O responsável pelo menor concorda que os resultados sejam divulgados em publicações científicas, desde que seus dados pessoais não sejam mencionados;
- XII) Caso o responsável pelo menor desejar, poderá pessoalmente ou por meio de telefone tomar conhecimento dos resultados parciais e finais desta pesquisa.
- () Desejo conhecer os resultados desta pesquisa.
- () Não desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

Jataí, _____ de _____ 2018.

Declaro que obtive todas as informações necessárias, bem como todos os eventuais esclarecimentos quanto às dúvidas por mim apresentadas. Desta forma autorizo a participação do menor na referida pesquisa acima citada.

Assinatura do pai ou responsável pelo menor

Responsáveis pelo Projeto:

Pesquisadora: **THAYLA DE ALMEIDA SILVA**

Orientador: **RODRIGO FRANÇA CARVALHO**

APÊNDICE C – Questionário pré-teste aplicado aos alunos



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIÁS

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus
Jataí.
Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação para Ciência e
Matemática.

Mestranda: Thayla de Almeida Silva

Orientador: Rodrigo França Carvalho

Questionário para os alunos.

1- Para você o que é Ciência?

2- Em sua opinião todo conhecimento científico trata-se de um conhecimento verdadeiro?

3- Você já ouviu falar em Revolução Científica? Se sim, o que você sabe sobre ela?

4- Com base em seus conhecimentos, o centro do universo é o sol ou a Terra?

5- Baseado em seus conhecimentos, há movimento do Sol? Da Terra? Se sim, como se dá esse movimento?

6- As expressões “o sol nasceu”, “o sol se pôs” correspondem à realidade? Por quê?

7- Quando você observa o céu à noite, você pode afirmar que as estrelas estão fixas ou estão em movimento? Explique.



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí.
Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação para Ciência e Matemática.

8- Para você, como é o universo?

APÊNDICE D – Questionário pós-teste aplicado aos alunos



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIÁS

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus
Jataí.
Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação para Ciência e
Matemática.

Mestranda: Thayla de Almeida Silva

Orientador: Rodrigo França Carvalho

Questionário para os alunos.

1- Para você o que é Ciência?

2- Em sua opinião todo conhecimento científico trata-se de um conhecimento verdadeiro?

3- Você já ouviu falar em Revolução Científica? Se sim, o que você sabe sobre ela?

4- Com base em seus conhecimentos, o centro do universo é o sol ou a Terra?

5- Baseado em seus conhecimentos, há movimento do Sol? Da Terra? Se sim, como se dá esse movimento?

6- As expressões “o sol nasceu”, “o sol se pôs” correspondem à realidade? Por quê?

7- Quando você observa o céu à noite, você pode afirmar que as estrelas estão fixas ou estão em movimento? Explique.

APÊNDICE E – Plano das aulas da SD

1. Dados de Identificação

- 1.1. Disciplina: Interdisciplinar (Ciência, História, Geografia).
- 1.2. Conteúdo: Revolução Científica
- 1.3. Série: 7º “B”.
- 1.4. Duração da sequência didática: 6 h/aula
- 1.5. Recurso tecnológico utilizado: Hipermídia, Computadores, Data Show.

2. Abordagem dos elementos do ato didático:

2.1. Objetivos: Estimular o interesse dos alunos para o tema Revolução Científica observando, com eles, as mudanças nas formas de pensamento que ocorreram devido a essa revolução. Possibilitar as conexões entre várias áreas do saber, por meio de um viés interdisciplinar, com a abordagem da Revolução Científica.

2.2. Conteúdo:

- Como eram as concepções de mundo, corpo e ciência antes da Revolução Científica (teocentrismo, geocentrismo).
- Caracterizar a Idade Média (Poder da Igreja; Reforma Protestante; Humanismo; Renascimento).
- As mudanças ocorridas após a Revolução Científica (Heliocentrismo, avanços na medicina, avanços na Ciência).

2.3. Procedimentos-estratégias:

❖ 1ª, 2ª e 3ª AULAS – Contextualização pré Revolução Científica.

2.3.1. Atividade inicial (problematização):

Organizar a sala em semicírculo e apresentar o tema, observando como a Idade Média se apresentava, desvelando, com os alunos, o poder da Igreja, e de que forma ela inibia a ampliação de pesquisas científicas. Abordar sobre as formas de pensamento antes da Revolução Científica, as concepções de mundo, corpo, espaço e ciência que predominavam nesse período. Aludir sobre o pensamento humanista que foi se desenvolvendo e discorrer sobre o Renascimento.

2.3.2. Atividade de desenvolvimento (sistematização do conhecimento):

Oportunizar que os alunos façam questionamentos a respeito das curiosidades que porventura venha a ocorrer, debater a respeito das concepções observadas antes da Revolução Científica, verificando se algumas dessas são conhecidas, ou até mesmo perpetuadas, nos dias atuais.

2.3.3. *Recursos didáticos:*

- Notebook;
- Projetor multimídia.

❖ **4ª AULA – Discussões e problematizações a respeito do tema: Revolução Científica.**

2.3.4 *Atividade inicial (problematização):*

Organizar a sala em semicírculo e conversar com os alunos a respeito das mudanças de paradigmas ocorridas durante a Revolução Científica. Explanar a respeito dos cientistas que oportunizaram essas mudanças, como se deram essas descobertas e como elas possibilitaram que a medicina e a ciência avançassem para a forma como as conhecemos atualmente.

2.3.5 *Atividade de desenvolvimento (sistematização do conhecimento):*

Debater a respeito das mudanças de paradigmas que possibilitaram os avanços científicos e contextualizar a nossa experiência atual com o mundo, espaço, corpo e ciência, com a Revolução Científica.

2.3.6 *Recursos didáticos:*

- Computador;
- Projetor multimídia.

❖ **5ª AULA – Pesquisa no Laboratório**

2.3.7 *Atividade inicial (problematização):*

Apresentar o recurso Hipermídia aos alunos e oportunizar que eles a manuseiem da forma que lhes aprouverem.

2.3.8 *Atividade de desenvolvimento (sistematização do conhecimento):*

Pedir aos alunos que façam anotações dos fatos que eles pensarem ser mais interessantes, observando também o que eles pensam a respeito desses fatos.

2.3.9 Recursos didáticos:

- Computadores da sala de Informática.

❖ 6ª AULA – Atividade avaliativa

2.3.10 Atividade de avaliação (*aplicação do conhecimento*):

Pedir para que os alunos apresentem quais os conhecimentos que eles adquiriram após a Sequência aliada à hipermídia. Solicitar que eles respondam o questionário pós-teste.

2.3.11 Recursos didáticos:

- Questionários;
- Computador;
- Projektor multimídia.

ANEXOS

ANEXO A – Carta de apresentação à instituição



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
CÂMPUS JATAÍ

CARTA DE APRESENTAÇÃO

Jataí, 23 de fevereiro de 2018.

À Direção e/ou Coordenação do Colégio Estadual Polivalente Dante Mosconi - Jataí/GO

Prezado(a) Senhor(a),

Na condição de Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática (PPGECM) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) - Câmpus Jataí, encaminho-lhe esta carta de apresentação acadêmica, a fim de endossar a visita de **Thayla de Almeida Silva** ao Colégio Dante Mosconi.

Thayla de Almeida Silva, portadora do CPF 024.988.011-38 e do RG 4939858 SSP-GO, encontra-se regularmente matriculada neste Programa de Pós-Graduação, cursando mestrado profissional em Educação para Ciências e Matemática.

No período letivo corrente (2018/1), a discente cursa a disciplina Pesquisa e Redação II, a qual exige dos mestrandos um aprofundamento de aspectos teórico-metodológicos próprios à área de concentração de suas pesquisas e necessários ao desenvolvimento de procedimentos para coleta e análise de dados de pesquisa. Nesse sentido, a estudante precisa ir a campo, que, em razão das características inerentes a este Programa de Pós-Graduação, são espaços formais e não formais de ensino. Esta é, pois, a razão pela qual a discente solicita acesso a essa instituição de ensino, com o respaldo desta Coordenação.

Coloco-me à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais que se façam necessários.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em
Educação para Ciências e Matemática
Portaria nº 598/2017

Fone: (64) 3632-8610
E-mail: posgraduacao.jatai@ifg.edu.br

Câmpus Jataí do Instituto Federal de Goiás – Unidade Riachuelo
Rua Riachuelo, nº 2090, Samuel Graham. CEP: 75804-068. Jataí – GO
Fone: (64) 3632-8600