



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO**



**ISABELE FERNANDA SILVA DE MORAES**

**PRODUÇÃO DE VIDEOAULAS COM TRADUÇÃO EM LIBRAS:  
TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO DE QUÍMICA**

**MANAUS – AM  
2023**

**ISABELE FERNANDA SILVA DE MORAES**

**PRODUÇÃO DE VIDEOAULAS COM TRADUÇÃO EM LIBRAS:  
TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO DE QUÍMICA**

Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Campus Manaus Centro como requisito para obtenção do título de mestre em Ensino Tecnológico, sob orientação do Prof. Dr. Edson Valente Chaves.

Linha de Pesquisa: Alternativas Mediadoras para a Eficácia do Ensino e Aprendizagem em Contextos Tecnológicos.

**MANAUS - AM**

**2023**

**Biblioteca do IFAM – Campus Manaus Centro**

---

M828p Moraes, Isabele Fernanda Silva de.

Produção de videoaulas com tradução em libras: tecnologia assistiva no ensino de química / Isabele Fernanda Silva de Moraes. – Manaus, 2023.  
126 p. : il. color.

Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino Tecnológico). – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus Manaus Centro*, 2023.

Orientador: Prof. Dr. Edson Valente Chaves.

1. Ensino tecnológico. 2 Química. 3. Vídeo aula. 4. Libras. 5. Inclusão. I. Chaves, Edson Valente. (Orient.) II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. III. Título.

CDD 371.33

**ISABELE FERNANDA SILVA DE MORAES**


**PRODUÇÃO DE VIDEOAULAS COM TRADUÇÃO EM LIBRAS:  
TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO DE QUÍMICA**

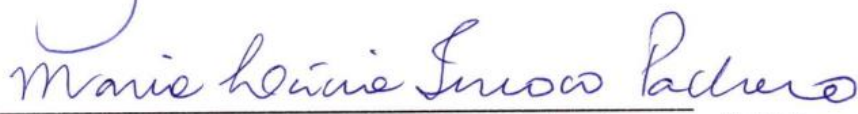
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, como requisito para obtenção do título de mestre em Ensino Tecnológico.


Orientador: Prof. Dr. Edson Valente Chaves.

Aprovada em 13 de novembro de 2023

**BANCO EXAMINADORA**

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Edson Valente Chaves - Presidente (IFAM)

  
\_\_\_\_\_  
Dr.ª. Maria Lúcia Tinoco Pacheco - Membro Titular Interno (IFAM)

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Renato Henriquez de Souza - Membro Titular Externo (UFAM)

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, que na sua infinita bondade me sustenta e me deu capacidade e sabedoria, para alcançar meus objetivos. Por sempre estar comigo, e me amparar nos momentos de angústia.

Aos meus pais, Torquato Moraes e Ângela Moraes, que me amam incondicionalmente, que são meu porto seguro, meus guias e meus maiores apoiadores ao longo de toda a minha vida. Em cada desafio e conquista sei que posso contar com vocês.

A minha família e meus amigos que me apoiam e vibram com cada uma das minhas conquistas. Ao meu namorado, Samuel Oliveira, pelo companheirismo, apoio e paciência, além das sugestões e conselhos que foram cruciais para superar os obstáculos que surgiram ao longo do caminho.

Ao meu orientador, Edson Valente, pela oportunidade e confiança os quais me auxiliaram na pesquisa e que permitiram a conclusão de mais uma etapa acadêmica.

A todos os professores do PPGET, em especial o professor Jean Dalmo, suas valiosas lições não se limitaram ao âmbito profissional, mas também enriqueceram minha vida de maneiras que vão muito além do conhecimento acadêmico. Vocês são educadores e mentores inspiradores.

À Escola Estadual Augusto Carneiro dos Santos, por permitir a aplicação da sequência didática com os alunos.

Aos intérpretes, Jurandir Neto, Charles Jhonson e Renata, que tanto me ajudaram na tradução em libras das videoaulas produzidas quanto na aplicação da sequência didática na escola, o apoio de vocês foi fundamental para o desenvolvimento dessa pesquisa.

À equipe de Departamento de Comunicação Social do IFAM, em especial ao TAE Damião Vale, que foi responsável pelas gravações, bem como a sua *expertise* no âmbito da publicidade e propaganda, e pela paciência durante as gravações.

Ao PPGET, por conceder-me a oportunidade de realizar esta pesquisa para a comunidade surda. Também desejo estender meus agradecimentos às agências de fomento, a saber, CAPES e FAPEAM, pelo apoio financeiro que permitiu a execução deste trabalho.

Por fim, quero reconhecer todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para o sucesso desta pesquisa."

## RESUMO

As ferramentas digitais desempenham um papel significativo no ensino de química, servindo como recursos amplamente adotados pelos estudantes para a compreensão de conceitos abstratos. Entre esses recursos, o *YouTube* se destaca como uma plataforma rica em conteúdo educacional. No entanto, quando se trata de atender às necessidades da comunidade surda no contexto da química, a disponibilidade de recursos é notavelmente limitada. Uma possível abordagem para mitigar os desafios enfrentados pela comunidade surda é a implementação de tecnologias assistivas no ensino, abrangendo crianças, jovens e adultos com deficiências diversas. O principal objetivo desta pesquisa consiste em avaliar o uso de recursos de tecnologia assistiva, direcionados especificamente para estudantes surdos, no contexto das aulas de Química. Além disso, buscou-se criar videoaulas de Química com tradução em Libras. Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, visando compreender os objetivos e valores dos participantes envolvidos no processo educacional. Para a realização deste projeto, a base epistemológica da pesquisa-ação foi empregada como metodologia. Foram desenvolvidas três videoaulas abordando os seguintes tópicos: Transformações Físicas da Matéria, Modelos Atômicos e Ligações Químicas. Cada videoaula foi dividida em três segmentos: introdução, que apresentou o tema da aula e questionamentos pertinentes; desenvolvimento, onde os conceitos foram explicados de forma dinâmica, com exemplos do cotidiano; e finalização, que promoveu uma reflexão sobre a aula e a importância do conteúdo para o processo de aprendizagem. As videoaulas passaram por um processo de validação com professores de Química e membros da comunidade surda. Uma das observações feitas durante a validação destacou a importância do conhecimento prévio dos alunos para a compreensão do conteúdo das videoaulas. No que diz respeito à sequência lógica apresentada nos vídeos, todos os professores expressaram aceitação com esse aspecto. Na questão que indaga sobre a relevância da incorporação de imagens e animações nas videoaulas, a comunidade surda expressou de forma unânime que esse elemento desempenhou um papel fundamental na facilitação da compreensão dos conceitos no campo da Química. A implementação da videoaula com a sequência didática tornou o ensino aprendizagem mais dinâmico e atrativo para o aluno, pois a videoaula foi utilizada como revisão nesse processo. Esses resultados refletem a relevância da integração de tecnologia assistiva nas aulas de Química para atender às necessidades da comunidade surda, proporcionando uma abordagem inclusiva e eficaz para o ensino dessa disciplina.

Palavras-chave: Videoaula; Química; Libras.

## ABSTRACT

Digital tools play a significant role in chemistry education, serving as widely adopted resources for students to grasp abstract concepts. Among these resources, YouTube stands out as a platform rich in educational content. However, when it comes to addressing the needs of the deaf community in the context of chemistry, the availability of resources is notably limited. One possible approach to mitigate the challenges faced by the deaf community is the implementation of assistive technologies in education, encompassing children, youth, and adults with diverse disabilities. The primary objective of this research is to assess the use of assistive technology resources specifically designed for deaf students in the context of chemistry classes. Additionally, an effort was made to create chemistry video lessons with sign language interpretation (Libras). This research adopts a qualitative approach, aiming to understand the objectives and values of the participants involved in the educational process. To carry out this project, the epistemological basis of action research was employed as the methodology. Three video lessons were developed covering the following topics: Physical Transformations of Matter, Atomic Models, and Chemical Bonds. Each video lesson was divided into three segments: Introduction, presenting the lesson's topic and relevant questions; Development, where concepts were dynamically explained with everyday examples; and Conclusion, encouraging reflection on the lesson and the content's importance for the learning process. The video lessons underwent a validation process with chemistry teachers and members of the deaf community. One observation made during validation highlighted the importance of students' prior knowledge for comprehending the content of the video lessons. Regarding the logical sequence presented in the videos, all teachers expressed acceptance with this aspect. In the question regarding the relevance of incorporating images and animations into video lessons, the deaf community unanimously asserted that this element played a fundamental role in facilitating the understanding of concepts in the field of Chemistry. The implementation of the video lesson with the didactic sequence made the teaching-learning process more dynamic and appealing to the student, as the video lesson was used for review in this process. These results reflect the importance of integrating assistive technology into chemistry classes to meet the needs of the deaf community, providing an inclusive and effective approach to teaching this chemistry discipline.

Keywords: Video Lesson; Chemistry; Libras.

## LISTA DE FIGURA

Figura 1: Linha do tempo da educação do Surdo no Brasil .....	17
Figura 2: Vantagens que os vídeos apresentam .....	22
Figura 3: Recurso de Apoio para deficientes físicos. ....	30
Figura 4: Modelo de Prótese.....	31
Figura 5: Fluxograma das etapas da Pesquisa-ação. ....	36
Figura 6: Laboratório de Química do IFAM .....	38
Figura 7: Equipamento para gravação .....	39
Figura 8: Estúdio do CAPNE .....	40
Figura 9: Fachada da Escola Estadual Augusto Carneiro dos Santos .....	43
Figura 10: Fluxograma dos níveis de aprendizado de acordo com Biggs e Tang .....	45
Figura 11: Aula expositiva dialogada.....	47
Figura 12: Etapas do Jogo Quiz.....	49
Figura 13: Conteúdos que os professores consideram mais abstratos .....	51
Figura 14: Assuntos para a produção de materiais audiovisuais para alunos surdos. ....	53
Figura 15: Gravação no laboratório do IFAM.....	55
Figura 16: Gravação no DCS .....	55
Figura 17: Gravação dos intérpretes .....	56
Figura 18: Abertura da videoaula .....	57
Figura 19: Videoaula “Modelos Atômicos” .....	58
Figura 20: Videoaula Ligação Química .....	59
Figura 21: Professores que tenham ou já tiveram alunos surdos em sala de aula .....	60
Figura 22: Pesquisa feita na base de dados Science Direct .....	65
Figura 23: Buscas para realização de atividades escolares ou planejamento de aula.....	70
Figura 24: Dinâmica das videoaulas.....	71
Figura 25: Satisfação da tradução em libras .....	73
Figura 26: Qualidade da resolução das videoaulas.....	74
Figura 27: Utilização da videoaula como revisão .....	75
Figura 28: Notícia retirada do jornal GGN.....	77
Figura 29: Modelos Atômicos construídos em sala de aula .....	79
Figura 30: Socialização dos alunos .....	80
Figura 31: Resposta dos alunos no jogo Quis .....	82
Figura 32: Capa Produto Educacional .....	85



## LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1: Professor Capacitado e o Professor Especializado em Educação Especial.....	19
Quadro 2: Softwares acessíveis.....	24
Quadro 3: Características da Pesquisa-ação.....	36
Quadro 4: Referencial dos conteúdos abordados nas videoaulas.....	39
Quadro 5: Critérios avaliados pelos professores.....	41
Quadro 6: Critérios avaliados pela comunidade surda.....	42
Quadro 7: Verbos de acordo com a Taxonomia SOLO.....	46
Quadro 8: Descrição das atividades de aplicação.....	46
Quadro 9: Questões Jogo Quis.....	49
Quadro 10: Questões do questionário dos professores.....	60
Quadro 11: Respostas descritivas.....	61
Quadro 12: Respostas descritivas.....	61
Quadro 13: Respostas descritivas.....	62
Quadro 14: Respostas descritivas.....	63
Quadro 15: Respostas descritivas.....	64
Quadro 16: Respostas descritivas.....	64
Quadro 17: Respostas descritivas.....	65
Quadro 18: Respostas descritivas.....	66
Quadro 19: Perguntas do questionário dos professores.....	67
Quadro 20: Respostas descritivas.....	67
Quadro 21: Respostas descritivas.....	68
Quadro 22: Respostas descritivas.....	69
Quadro 23: Perguntas feitas a comunidade surda.....	70
Quadro 24: Sugestões de melhorias.....	75
Quadro 25: Acertos em %.....	84

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior
CAPNE	Coordenação de Atendimento as Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais
CAT	Comitê de Ajudas Técnicas
DCS	Departamento de Comunicação Social
DU	Desenho Universal
IFAM	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
MEC	Ministério da Educação
PcD	Pessoa com Deficiência
PPGET	Programa de Pós-Graduação em Ensino Tecnológico
PRONAS	Criação do Programa Nacional de Apoio a Educação de Surdos
SEDUC	Secretaria de Estado de Educação e Desporto
SOLO	Structure of the Observed Learning Outcome
TA	Tecnologia Assistiva
TEA	Transtorno do Espectro Autista

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	13
2 OBJETIVOS .....	16
2.1 Objetivo Geral.....	16
2.2 Objetivos Específicos.....	16
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	17
3.1 Educação Especial .....	17
3.1.1 Educação Especial no Âmbito da Surdez .....	17
3.1.2 Recursos utilizados na Educação Especial .....	21
3.1.2.1 Vídeos.....	22
3.1.2.2 Laboratórios Virtuais.....	23
3.1.2.3 Jogos .....	25
3.1.3 Os desafios do Ensino de Química no contexto da Educação Especial .....	26
3.2 Tecnologia na Educação.....	27
3.2.1 Uma reflexão acerca da tecnologia.....	27
3.2.2 Tecnologia Assistiva.....	28
3.2.3 Aplicações da Tecnologia Assistiva.....	33
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	35
4.1 Metodologia.....	35
4.2 Seleção dos conteúdos para as videoaulas.....	37
4.3 Produções das Videoaulas .....	38
4.4 Processo de validação das videoaulas .....	41
4.5 Aplicação da Sequência Didática .....	43
4.5.1 Público-alvo da aplicação.....	44
4.5.2 Planejamento da Sequência Didática.....	44
4.5.3 Implementação da sequência didática .....	47
4.5.3.1 Aula 1: Abordagem do conteúdo.....	47
4.5.3.2 Aula 2: Construção do modelo atômico .....	48
4.5.3.3 Aula 3: Jogo Lúdico .....	48
4.5.3.4 Aula 4: Aplicação da videoaula.....	50
5 RESULTADO E DISCUSSÃO .....	51
5.1 Análises do Questionário Diagnóstico dos Professores .....	51
5.2 Análise da gravação dos vídeos.....	54
5.3 Validação das videoaulas: Grupo Professores de Química .....	59
5.3.1 Validação das videoaulas: Comunidade Surda.....	69

5.4 Análise da Aplicação da Sequência Didática .....	76
5.4.1 Aula 1: Abordagem do conteúdo.....	77
5.4.2 Aula 2: Construção do modelo atômico .....	78
5.4.3 Aula 3: Jogo Lúdico .....	81
5.4.4 Aula 4: Aplicação da videoaula .....	82
5.4.5 Questionário Final .....	84
5.5 Produto Educacional.....	85
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	87
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	89
APÊNDICE A – Questionário de Análise de Abstração de Assuntos Químicos.....	97
APÊNDICE B – Script das Videoaulas.....	98
APÊNDICE C – Termo de Autorização de Imagem e Som .....	105
APÊNDICE D – Questionário validação com os Professores de Química.....	106
APÊNDICE E – Questionário Validação com a Comunidade Surda .....	109
APÊNDICE F – Solicitação de Autorização para Pesquisa Acadêmico- Científica.....	111
APÊNDICE G – Termo de Assentimento de Livre e Esclarecimento .....	112
APÊNDICE H – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	114
APÊNDICE I – Questionário Diagnóstico Aplicação.....	115
APÊNDICE J – Cartas Jogo Quiz .....	117
APÊNDICE K – Plano de Aula- Sequência Didática .....	119
APÊNDICE L – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa.....	123

## 1 INTRODUÇÃO

Diante do cenário da educação global, o ambiente escolar precisa efetivar a tecnologia a seu favor, não apenas como um elemento secundário, mas também como um meio que permita ao aluno se interessar pelo estudo e ao professor a se reinventar diante do cenário atual. Atualmente, cada vez mais se utiliza a tecnologia dentro e fora de sala de aula como meio de ensino e aprendizagem e como instrumento de remodelamento do ensino tradicional.

As ferramentas digitais são uma forte aliada no ensino de Química e bastante utilizada por estudantes para auxiliá-los na compreensão de determinados assuntos abstratos. Dentre os meios utilizados, a plataforma de vídeos *YouTube* contém uma vasta opção de vídeos educacionais que abordam variados assuntos de diversas disciplinas e temas atuais, no qual tem ajudado e facilitado o processo de ensino-aprendizagem.

Silva (2012) afirma a importância do uso de recursos audiovisuais, pois a sociedade contemporânea é caracterizada pela multiplicidade de linguagens e por uma forte influência dos meios de comunicação. Dessa forma, é desejável que o professor entenda as linguagens do cinema, da TV e do vídeo, que possa identificar as suas potencialidades e peculiaridades.

Entretanto, ao trabalhar com a comunidade surda não vemos a mesma possibilidade para os conteúdos de Química. A pequena quantidade que existe atualmente abrange, de maneira superficial, com vídeos de curta duração em que a maioria se delimita em mostrar apenas os sinais em língua brasileira de sinais (Libras) para determinadas palavras dentro da área da Química.

Problemas dessa natureza têm gerado interesse na comunidade acadêmica. De acordo com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior (CAPES), somente nos últimos cinco anos foram registrados um pouco mais de 2.000 trabalhos relacionados ao tema acessibilidade. Além das pertinentes pesquisas envolvendo o processo de inclusão na comunidade acadêmica, o assunto ganhou considerável notoriedade na sociedade em geral, causando uma maior percepção e preocupação com a inclusão por parte de políticos e pessoas com interesses em problemas sociais.

As políticas públicas no Brasil garantem a todos o direito à aprendizagem. Entretanto, para que isso aconteça são necessárias escolas preparadas para a inclusão, professores orientados para atender a diversidade de alunos e metodologias diversificadas que consigam abranger a todos e assim desenvolver as habilidades cognitivas dos alunos. Portanto, a equipe

escolar deve estar pronta não apenas para receber alunos surdos, mas também alunos cegos, autista e entre outras dificuldades que possam apresentar.

Bassani (2016) relata as dificuldades que os alunos surdos encontram, mesmo na efetivação de seus direitos que já são garantidos por leis, mas que, infelizmente, ainda não são todos cumpridos, seja por falta de profissionais capacitados, falta de material ou ainda por falta de recursos financeiros.

Uma das possibilidades para amenizar as dificuldades enfrentadas pela comunidade surda é a utilização de tecnologias assistivas na educação de crianças, jovens e adultos com algum tipo de deficiência. Os autores Rocha e Castiglioni (2005) afirmam que a tecnologia assistiva envolve tanto o objeto, ou seja, a tecnologia concreta, sendo ele o equipamento ou o instrumento e o conhecimento requerido no processo de avaliação, criação, escolha e prescrição, isto é, a tecnologia teórica. Essa ferramenta possui importantes aplicações para a sociedade como, por exemplo, adaptações para atividades da vida diária; sistemas de comunicação alternativos; dispositivos para utilização de computadores; unidades de controle ambiental; adaptações estruturais em ambientes domésticos, profissionais ou público; adequação da postura sentada; adaptações para déficits visuais e auditivos; equipamentos para mobilidade; adaptações em veículos.

Dessa forma, apesar de a comunidade surda ser amparada por várias leis com direito à educação igualitária, muitos professores não têm o preparo para receber esse aluno e para lidar com o aluno surdo o professor deve saber Libras ou ter um intérprete dentro de sala de aula, mas essa não é a realidade de diversas escolas no Brasil.

Além de tudo isso, ainda existem as dificuldades encontradas pelos alunos na aprendizagem de conceitos relacionados à Química, a maioria dos alunos classifica a disciplina de Química como sendo abstrata e tediosa. Trazendo para a realidade do aluno surdo a defasagem no ensino é ainda maior. Portanto, surge a pergunta de como contornar estes desafios?

Pensando dessa forma, a inclusão é vista como um motivador para novas metodologias e ampliando as possibilidades do professor dentro de sala de aula. Para isto este trabalho propõe no âmbito da tecnologia assistiva, produção de videoaulas de Química com tradução em Libras, avaliadas pela comunidade surda, com o intuito de contribuir para a aprendizagem de conteúdos abstratos e ampliar a quantidade de materiais de qualidade para alunos com surdez na internet.

Além disso, ao final deste trabalho ficará disponível, juntamente com as videoaulas, um produto educacional que será guia didático para auxiliar o professor que deseja inclui-la em sala de aula. Dessa forma, o produto contará com planejamentos de aula e com orientações de como utilizar as videoaulas no ensino.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Analisar como os recursos de tecnologia assistiva, voltado para alunos surdos, estão sendo utilizados nas aulas de Química e produzir videoaulas de Química com tradução em Libras.

### **2.2 Específicos**

- ✓ Pesquisar como os recursos de tecnologia assistiva, voltado para alunos surdos estão sendo trabalhados em sala de aula;
- ✓ Selecionar através de questionário, os conteúdos de Química considerados mais abstratos pela comunidade acadêmica;
- ✓ Validar as videoaulas produzidas, por meio da aplicação de questionário à comunidade surda e com professores de química;
- ✓ Utilizar as videoaulas produzidas em uma sequência didática para verificar o processo de aprendizagem dos alunos surdos na disciplina de Química;



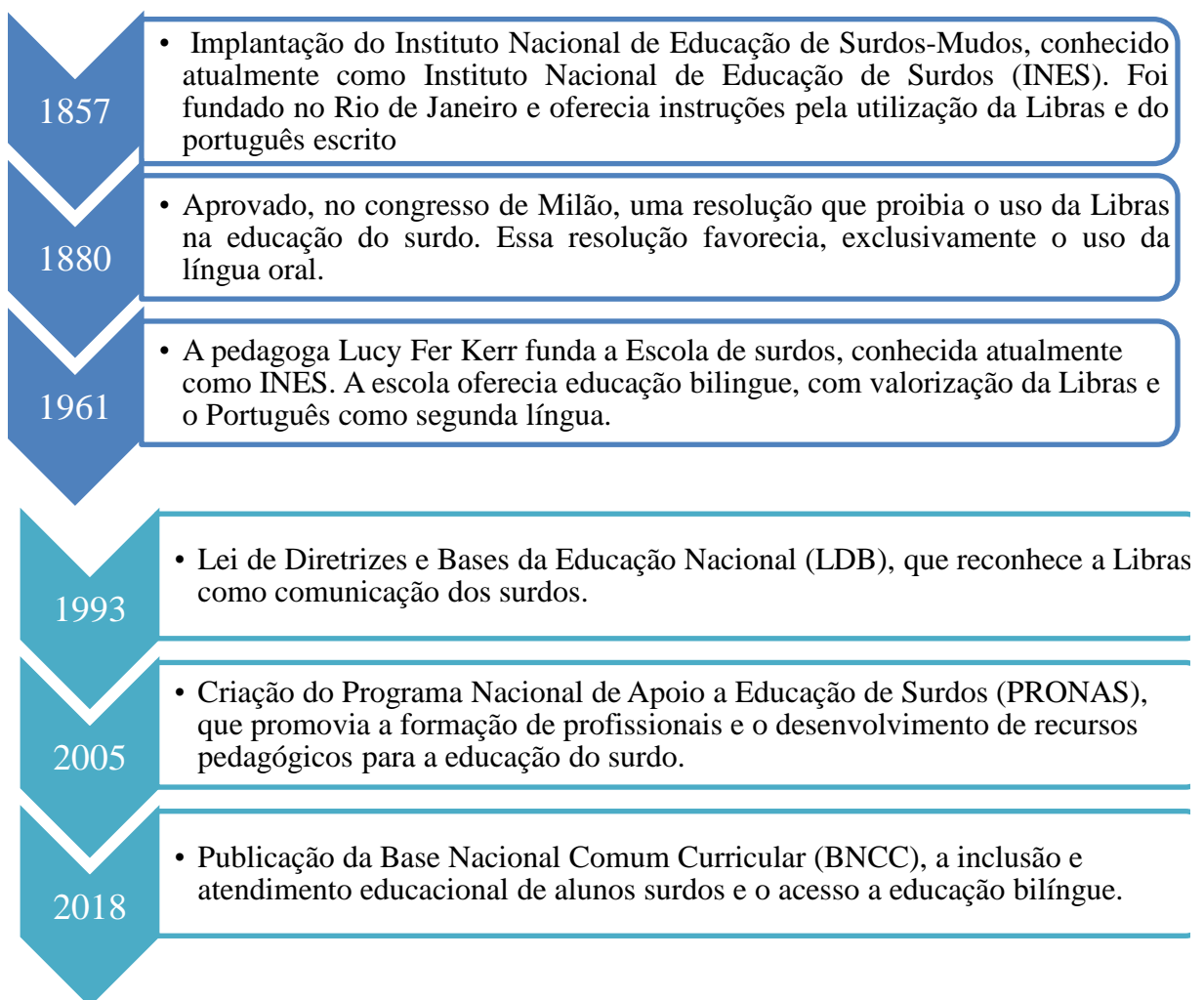
### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Educação Especial

##### 3.1.1 Educação Especial no Âmbito da Surdez

De acordo com a política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008), para complementar e suplementar o ensino comum, a educação especial passou a ser chamada de atendimento educacional especializado para atender as necessidades dos alunos com deficiência e para isso foram criadas classes e escolas especiais e instituições especializadas. Logo abaixo encontra-se um breve resumo dos dos principais acontecimento na educação do surdo no Brasil.

**Figura 1:** Linha do tempo da educação do Surdo no Brasil



Fonte: Autoral (2023)

Na atualidade, as mudanças tecnológicas aumentam as oportunidades de acesso à informação, comunicação e principalmente a escolarização das pessoas com deficiência. Essas mudanças possibilitam que as pessoas com deficiência possam ter mais acesso ao conhecimento e com isso cheguem em maiores níveis de ensino, e conseqüentemente, dando-as mais autonomia e mais pro atividade na vida social, e tudo isso faz parte do processo de inclusão digital e social (Bruno e Nascimento, 2019).

Fernandes (2015) propõe a articulação e estratégias que levem o aluno compreender melhor conceitos relacionados à educação ambiental para oferecer-lhe uma visão de mundo, de modo que ele compreenda a relação do homem com a natureza, e as transformações provocadas por essa relação tanto na esfera local como mundial. Entretanto, o autor destaca que assim como os professores a escola também deve procurar mecanismos que facilitem a aprendizagem e a percepção dos alunos surdos, tendo em vista que a partir do momento que ocorrer a troca de saberes entre professores e alunos, a aprendizagem será mais significativa.

Assim, torna-se cada vez mais necessário que os professores se apropriem dos recursos tecnológicos, dinamizando o processo de aprendizagem. Para que a sala de aula se torne um espaço de aprendizagens significativas, em que ocorram atividades criativas e desenvolvimento consciente e reflexivo do conhecimento. (Pereira e Freitas, 2017).

De acordo com a LDB (1996), os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com deficiência: currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específica, para atender às suas necessidades.

O atendimento educacional especializado que deve ser ofertado na educação especial abrange diversas possibilidades para a permanência do aluno na escola, seja por meio de recursos didáticos e pedagógicos, estratégias diferenciadas e até mesmo instrumentos de avaliação adequados às necessidades de cada aluno (Pletsch E Damasceno, 2015).

Para assegurar direitos que constam em leis como a LDB, Silva & Bedin (2020) sugerem uma renovação no currículo dos professores e um novo olhar para a sala de aula:

“É imprescindível que os cursos de formação de professores ofertem disciplinas com o objetivo da produção de práticas metodológicas, construção ou adaptação de materiais didáticos para alunos com deficiência, além de práticas de vivência em salas de aula inclusivas nas disciplinas de estágios supervisionados. Tendo em vista que a realidade da sala de aula, que será a futura vivência desses professores em formação, inclui esse tipo de experiência; experiência que ocorre tantas vezes de forma despreparada” (Silva & Bedin, 2020, p. 22).

Nesse mesmo pensamento, Nunes e colaboradores (2021) afirmam que a efetivação de práticas inclusivas para todos os estudantes é um trabalho que deve ser desenvolvida em equipe, pois não depende somente do professor, mas que a esse deve a efetivação de ações na formação inicial e continuada como meio para a melhoria da qualidade do ensino.

Pletsch e Damasceno (2015) defendem a formação continuada, visto as mudanças que o cenário da escola regular e especial está passando, a formação continuada pode favorecer as reflexões necessárias sobre o fazer pedagógico. Além disso, os autores ressaltam que para alcançar tais objetivos são necessários diferentes perfis de professores, tendo como justificativa as diferentes necessidades dos alunos como, por exemplo, o domínio de Libras, de Braille, de técnicas de ensino ou de elaboração de materiais.

É importante entender que existem dois perfis de professores para desenvolver práticas pedagógicas: o professor da classe comum capacitado e o professor especializado em educação especial. Nunes *et al* (2021) explicam no Quadro 1 a diferença entre eles:

**Quadro 1:** Professor Capacitado e o Professor Especializado em Educação Especial.

<b>Professor Capacitado</b>	<b>Professor Especializado em Educação Especial</b>
Percebe as necessidades educacionais dos alunos.	Desenvolve competências para identificar as necessidades educacionais especiais, definir e programar respostas educativas a essas necessidades.
Flexibiliza a ação pedagógica nas diferentes áreas de conhecimento.	Apoia o professor da classe comum, atua nos processos de desenvolvimento e aprendizagem dos alunos, desenvolve estratégias de flexibilização, adaptação curricular e práticas pedagógicas alternativas.
Avalia continuamente a eficácia do processo educativo.	Possui formação em cursos de licenciatura em Educação Especial ou em uma de suas áreas.

Atua em equipe, inclusive com professores especializados em Educação Especial.	Complementação de estudos ou pós-graduação em áreas específicas da Educação Especial, posterior à licenciatura nas diferentes áreas de conhecimento.
--	--

Fonte: Nunes *et al* (2021).

Nunes *et al* (2021) acreditam na importância de uma organização curricular na formação dos professores voltada para a diversidade dos alunos e defendem que essa organização se atentasse para abranger os conhecimentos sobre as especificidades dos alunos da educação especial.

Para compreender a distinção de deficiência auditiva e surdez será apresentado a seguir seus conceitos e diferenças a partir das concepções de diferentes autores. A deficiência é uma soma de duas condições inseparáveis: as sequelas existentes no corpo e as barreiras físicas, econômicas e sociais impostas pelo ambiente ao indivíduo que tem essas sequelas. Sob essa ótica, é possível entender a deficiência como uma construção coletiva entre indivíduos (com ou sem deficiência) e a sociedade (Miranda; Schubert; Machado, 2014, p. 1696).

O decreto de 5626/05 considera deficiência auditiva a perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz (Brasil, 2005).

De acordo com o mesmo decreto de 5626/05, considera-se surdo o sujeito que compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, e, em virtude dessa característica, manifesta sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais (Libras) (Brasil, 2005).

Contudo, Gesser (2009, p. 46) mostra uma discussão importante em seu livro. A autora apresenta como o termo deficiente auditivo é visto pelos próprios surdos de forma ofensiva e afirma que infelizmente, o povo surdo tem sido encarado em uma perspectiva exclusivamente fisiológica (déficit de audição), dentro de um discurso de normalização e de medicalização, em que nomeações, como todas as outras denotam valores e convenções na forma como o outro é significado e representado. Cabe ressaltar, por outro lado, que não é apenas a escolha acertada de um termo que elimina os preconceitos sociais.

A mesma autora ressalta que “surdez, do aspecto cultural, não é deficiência. A surdez como deficiência pertence a uma narrativa assimétrica de poder e saber, uma

invenção/produção, do grupo hegemônico que, em termos sociais, históricos e políticos, nada tem a ver com a forma como se vê ou se representa e com um discurso tão forte e tão reforçado pela grande maioria, fica difícil pensar a surdez sob outro prisma, ou seja, pensar a surdez como diferença” (Gesser, 2009).

Como a língua de sinais é a língua natural dos surdos, muitos profissionais ainda a consideram um gesto gestual por ser adquirido espontaneamente e sem aprendizado. Isso reflete a sociedade que se vive, onde não existe lugar para as diferenças, sendo os surdos usuários da língua de sinais desconsiderados no processo educacional (Dizeu & Caporali, 2005).

Até os dias atuais os profissionais ainda acreditam que o uso da língua de sinais dificulta ou até mesmo dificulta o aprendizado da língua falada pelos surdos, pois essa língua não pode ser adquirida espontaneamente. Conforme Goldfeld (2002), a comunicação visual é uma linguagem que usa canais visuais manuais, criados pela comunidade surda há gerações. Essas línguas são diferentes em cada comunidade e possuem regras gramaticais próprias, sem importar o país em que são faladas. A língua de sinais tem todas as particularidades da língua falada, como a polissemia, o uso de metáforas, piadas, jogos de linguagem, etc.

Entretanto, a Língua de Sinais não é universal Gesser (2009, p.11) explica que [...] é comum as pessoas pensarem que todos os surdos falam a mesma língua de sinais em qualquer lugar do mundo. Mas a realidade na língua de sinais é a mesma que nas comunidades de línguas orais, cada país, por exemplo, tem sua (s) própria(s) língua (s). Com a língua de sinais não é diferente: na Alemanha os surdos “falam” a língua alemã de sinais; na França, a língua francesa de sinais e assim por diante.

### **3.1.2 Recursos Utilizados na Educação Especial**

Os recursos tecnológicos encaminhados pelo Ministério da Educação (MEC), voltados para facilitar o atendimento educacional especializado, não somente do aluno surdo, mas também do aluno cego, excepcionais e entre outros, aliados às tecnologias existentes, hoje, podem auxiliar no ensino e no cotidiano do aluno com deficiência. Sendo assim, o aluno poderá obter a autonomia nas atividades realizadas em sala de aula e nas atividades fora da escola (Silva, 2017).

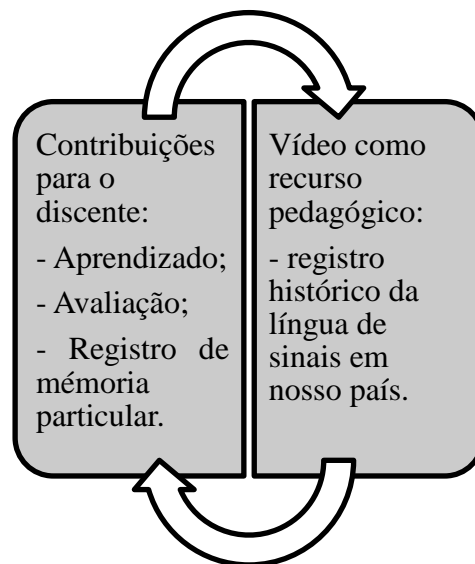
Sendo assim serão apresentados os recursos de Vídeos, Laboratórios Virtuais e Jogos utilizados para auxiliar a educação Especial.

### 3.1.2.1 Vídeos

Existem inúmeros recursos disponíveis que podem ser utilizados de sala de aula para auxiliar os alunos com deficiência. Dessa forma, Albuquerque *et al* (2019) explanam a importância da gravação em vídeo e explica que esse recurso se tornou mais do que o necessário em sala de aula, tendo em vista que na era atual os recursos tecnológicos podem registrar e eternizar de maneira fácil e rápida as falas dos indivíduos que utilizam a língua de sinais.

O mesmo autor apresenta outras vantagens e contribuições que a utilização dos vídeos pode auxiliar na educação de alunos surdos, sendo esses apresentados na figura 2.

**Figura 2:** Vantagens que os vídeos apresentam



Fonte: Autoral, 2022.

Nessa perspectiva, o uso do vídeo como meio de motivação e aprendizado, além da possibilidade de professores da educação básica e de outros níveis mais diversos de ensino, poderem rever conceitos que subsidiem sua prática diária, apresentando essa forma de ensinar, ou seja, fazer vídeos (Souza, Moita, Carvalho, 2011).

Os vídeos educativos também podem ser utilizados para a educação em saúde dos surdos. Estudos feitos com homens e mulheres surdos identificaram que o conhecimento dos participantes homens sobre câncer de próstata e testículos aumentou significativamente após assistirem vídeo educativo acessível a essa população e resultados semelhantes ocorrem com mulheres surdas após a divulgação de informações sobre o câncer de colo de útero por meio de

vídeo. Sendo assim, é notória a eficácia do uso adequado do vídeo como tecnologia para promoção da educação em saúde de pessoas surdas. (Áfio *et al*, 2016).

Em seu trabalho com uso de videoaula para alunos surdos aprenderem divisão, Peixoto e Lopes (2016) perceberam que na avaliação processual dos estudantes, através da observação participante, houve um avanço significativo na aprendizagem, proporcionado por essa intervenção. Além disso, os estudantes apreciaram as aulas em Libras e a aprendizagem de novos sinais de matemática. Além de considerar a resposta dos estudantes surdos, foi positiva a metodologia utilizada na proposta de videoaula.

Enquanto Nunes e Eichler (2018) constataram também que a utilização de videoaulas de Química dos alunos entrevistados desta monografia ocorreu com alto grau de frequência, o que talvez possa vir a reforçar aquilo já ratificado por diversos pesquisadores da área de educação de Química: trata-se de uma ciência abstrata da qual necessita recorrer à utilização de diversos modelos e recursos explicativos, tornando-se assim de mais fácil compreensão.

### 3.1.2.2 Laboratórios Virtuais

A utilização dos materiais tecnológicos proporciona as pessoas com deficiência desenvolver suas habilidades, se comunicar e se adaptar a diferentes situações. Pensando assim Santos & Pequeno (2011) analisaram sobre a utilização de ferramentas digitais junto às pessoas com deficiência investigando quais os meios e recursos informatizados em situações de ensino-aprendizagem.

Na pesquisa, os autores destacaram que o uso de alguns softwares e sites indica que a maioria dos/as usuários/as que participaram da pesquisa se mostraram favoráveis à aceitação e a credibilidade da inclusão digital como meio de localização espacial e social frente às dificuldades das limitações decorrentes da deficiência, Alguns dos Softwares apresentados no Quadro 2:

**Quadro 2:** Softwares acessíveis.

Softwares	Função
-----------	--------

JAWS	Leitor de tela que funciona em qualquer página da internet ou qualquer software necessário. À medida que as páginas vão sendo abertas, utilizando-se das setas para cima e para baixo, a leitura oral vai sendo realizada, podendo esta, ainda, ser aumentada ou diminuída em sua velocidade, escolhendo também se prefere a voz do homem ou da mulher para ser ouvida.
DOSVOX	O programa faz leitura oral. As pessoas cegas passaram a utilizar o computador, para executar tarefas como edição de textos (com impressão comum ou Braille) leitura/audição de textos anteriormente transcritos, utilização de ferramentas de produtividade faladas (calculadora, agenda, etc), além de diversos jogos.

Fonte: Santos & Pequeno, 2011.

Delpizzo *et al* (2005) apresentam também alguns softwares que podem ser utilizados por alunos com baixa visão ou cegos, esses softwares específicos da tecnologia assistiva são: o Jaws da Freedom Scientific e o Virtual Vision da MicroPower, entre outros. Tais softwares realizam a leitura da tela do computador, permitindo que as pessoas cegas possam acessar uma página da web ou até mesmo ouvir a leitura de um livro. Entretanto nem todos possuem as mesmas funções, os softwares Magic da Freedom Scientific e o Lente Pro do NCE/UFRJ (Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro) são utilizados como ampliadores de tela por alunos que possuam baixa visão.

Júnior *et al* (2018) afirma que o uso das tecnologias computacionais no processo de aprendizagem do aluno surdo carrega uma grande oportunidade no aproveitamento e rendimento dos alunos, tudo por conta da flexibilidade que os vídeos possuem, visto que será respeitado o ritmo, a concentração e própria disponibilidade em aprender.

Uma vez inseridas, as tecnologias como recurso à aprendizagem do aluno, haverá uma maior naturalidade no domínio destes recursos, permitindo maior dinamismo no processo educativo e na aprendizagem de todos os envolvidos no processo (Júnior *et al*, 2018).

### 3.1.2.3 Jogos



De acordo com Victal e colaboradores (2015), os jogos digitais vêm sendo recentemente melhor avaliados e já considerados como grandes ferramentas educacionais, depois de algum tempo sofrendo preconceito, pois algumas pessoas que não conseguiam ver potencialidades de aprendizagens nesse tipo de instrumento pedagógico, chegavam até acreditar que os jogos desviavam a atenção dos aprendizes de suas tarefas educacionais. Entretanto, a aprendizagem pode ser melhorada não só pela utilização dos jogos digitais como instrumentos pedagógicos, mas também, a sua utilização poderá desenvolver novas habilidades e competências aos educandos.

Bigui & Colombo (2017) constataram que, ao utilizar em diversos jogos digitais em sala de aula com alunos deficientes intelectuais, em sua pesquisa os autores relatam os resultados satisfatório apresentados pelos alunos na realização das atividades, além disso a utilização de diversos jogos permitirá que os alunos mantivessem sempre a disposição, não ficando entediados.

Dessa forma os alunos apresentaram um bom desempenho quando entraram em contato com os jogos digitais, pois estes contemplavam seu nível de aprendizagem ao mesmo tempo em que os desafiavam, promovendo um engajamento dos mesmos. Outros pontos que valem ressaltar foram a memorização e o raciocínio por parte dos alunos, foi observado que esses conseguiam desenvolver todos os comandos que os jogos necessitavam com destreza e motivação no desempenhar de cada jogo (Bigui & Colombo, 2017).

Silva (2017) apresenta o Dosvox, que é um sistema integrado que busca atender as necessidades da pessoa cega, dentro da plataforma existem diversos jogos digitais com finalidades distintas, dentre elas: desenvolver habilidades cognitivas, motivacionais, auxiliar na socialização e movimentação do corpo. A pesquisa aborda de forma minuciosa como os alunos receberam e se adaptaram a diversos jogos, que os mesmos escolhiam.

Dessa forma, por meio das informações coletadas foi possível saber que existem jogos que cobram mais de uma determinada habilidade cognitiva. Com isso os autores relatam que os alunos jogadores começaram a guardar uma maior quantidade de informações na memória e através das reflexões para as tomadas de decisões que os jogos exigem desses alunos, a capacidade de tomar de decisão também é habilidade que pode ser fortemente desenvolvida (Silva, 2017).

É importante que os jogos digitais se tornem parte integrante do projeto do sujeito e não apenas um acessório decorativo de "toque moderno" para o sujeito. Por outro lado, a parte mais forte do jogo de números deve ser preservada, a parte divertida. Inspira imersão, desta forma os alunos jogadores aprendem mesmo enquanto jogam (Victal *et al*, 2015).

Iniciativas como a do Dosvox ressalta a importância que a sociedade como um todo está dando ao incluir as pessoas com deficiência. E a ludicidade faz parte da verdadeira inclusão que deve existir na sociedade. A acessibilidade nos jogos digitais proporciona ao deficiente visual o acesso à diversão (Silva, 2017).

### **3.1.3 Os desafios do Ensino de Química no contexto da Educação Especial**

A química é uma disciplina que une teoria e prática, e seus métodos de ensino devem ser baseados na realidade da área atendida pela escola e nas necessidades dos alunos. Ela é uma ciência, que muitas vezes, trata de algo que não é visível e isso dificulta o trabalho de encaixá-la no contexto social (Dantas *et al*, 2019).

Silva & Bedin observaram em sua pesquisa desenvolvida nas aulas de Química que continham alunos com deficiência e alunos sem deficiência o desafio para o professor conseguir lecionar para a diversidade dentro de sala de aula.

A professora observada não apresentava o hábito de realizar, em suas aulas, atividades adaptadas. No entanto, para que as alunas de inclusão não “atrasassem” o andamento da aula, geralmente a professora entregava a estas um material com o mesmo assunto e abordagem que a turma estava trabalhando. Assim, o conteúdo desenvolvido é tão, ou até mais abstrato para as alunas com deficiência quanto para o restante da turma (Silva & Bedin, 2020).

Aragão (2012) mostra que os alunos cegos apresentam bastante dificuldade na aprendizagem de Química, principalmente, quando é exigida a percepção visual e interpretação, como a utilização de equações química e gráfica exigida a partir de uma linguagem específica, a linguagem química.

Correlacionado a esse problema, Benite *et al* (2017), explanam a utilização da tecnologia assistiva para trabalhar experimentos nas aulas de Química com alunos cegos. Os autores relatam a importância dos alunos cegos participarem de atividades práticas nas aulas de Química como uma forma de ampliação das habilidades funcionais e buscando a participação

cada vez mais ativa e autônoma nas atividades. Mas para isso os autores contaram com uma instituição específica para atender as pessoas com deficiência visual.

Entretanto, os desafios não são somente para o aluno, Silva *et al* (2017) também apresenta as dificuldades dos professores que não recebem nas academias uma visão inclusiva no processo ensino-aprendizagem, onde profissionais se formam sem conhecer de fato a realidade da educação brasileira- uma diversidade de alunos com e sem deficiência visual.

Dessa forma, não é suficiente somente inserir os estudantes com deficiência em sala de aula, é necessário que os mesmos participem ativamente das atividades propostas - é preciso incluí-los. Se um aluno com algum tipo de deficiência não está interagindo com outros colegas tão bem quanto com seu professor, ou se está realizando atividades de forma diferente dos outros, ou se não possui os materiais e recursos necessários para aprender melhor, realmente não ser considerado incluído; o próprio aluno pode se sentir excluído, pois sentirá a diferença entre ele e os outros colegas (Silva & Bedin, 2020).

Medeiros (2020) afirma que as escolas enfrentam grandes desafios para promover a inclusão de estudantes com deficiência visual. Esses alunos precisam transpor, diariamente, diversas barreiras de ordem arquitetônica, comunicacional, atitudinal e pedagógica para obterem acesso, permanência e êxito nas escolas. No ensino de química, as dificuldades se intensificam, uma vez que assuntos abstratos provocam professores a utilizarem metodologias mais atraentes e adaptadas para poder ensinar alunos com deficiência visual. Dessa forma, é importante que os professores em formação conheçam alternativas para ensinar tais conteúdos.

Apesar da garantia do acesso e da permanência do aluno com deficiência estar previsto em lei, ainda há um longo caminho a ser percorrido para que ocorra a verdadeira inclusão de alunos com deficiência em todas as modalidades de ensino. Essa garantia perpassa necessariamente pela formação do professor e pelo desenvolvimento de materiais didáticos específicos (Silva *et al*, 2017).

## **3.2 Tecnologia Assistiva na educação**

### **3.2.1 Uma reflexão acerca da tecnologia**

A tecnologia nasce da necessidade de sobrevivência do homem, mas seu conceito é amplamente debatido por filósofos e pesquisadores e sua definição não é exata, pois a cada teoria observa-se uma visão e conseqüentemente um significado diferente. A seguir apresentam-se alguns conceitos de tecnologia abordados por diferentes autores.

Tecnologia, para Oliveira (2008) na sociedade capitalista, tem como principal característica o fato de ser um tipo específico de conhecimento com propriedades que torna apto a uma vez aplicado ao capital, imprimir determinado ritmo à sua valorização.

Enquanto que as ideias propostas por Pinto (2005) afirmam que a “tecnologia é o conjunto das técnicas existentes em dada sociedade”. No meio educacional as tecnologias representam os recursos utilizados para serem agentes de deslocamentos e assim criar uma nova dinâmica dentro do ambiente escolar (Blinkstein, 2016).

Para Pereira e Freitas (2017) “as tecnologias podem ampliar as possibilidades de ensino do professor e ser eficaz no processo de aprendizagem do aluno, pois quando utilizadas adequadamente podem servir de veículo auxiliar no processo de aprendizagem. Por se utilizarem das imagens, as mídias possuem grande poder pedagógico”.

A tecnologia está servindo com intuito de resolução dos problemas para as pessoas com deficiência em vários âmbitos. Neto; Rolt; Alperstedt (2018, p 303) apresentaram um aplicativo fantástico para promover a acessibilidade inteligente das pessoas com mobilidade reduzida. Os autores apresentaram um servidor que contém informações ricas relacionadas à acessibilidade de um determinado local na cidade de Florianópolis possibilitando assim, as pessoas conhecerem e compartilharem as informações, sem que precisem estar presentes.

Com foco no campo educacional, a aplicação da tecnologia na inclusão de pessoas com deficiência intelectual descrita no trabalho de Cruz; Monteiro (2013, p. 1-26), apresentou uma pesquisa sobre práticas de letramento fundamentadas em teorias construtivistas através do ambiente virtual de aprendizagem - AVALER. Dentro deste contexto de tecnologia para pessoas com deficiência (PcD) existem as tecnologias assistivas.

### **3.2.2 Tecnologia Assistiva**

Quando se pensa no conceito de tecnologia assistiva (TA), observa-se certa dificuldade na construção da ideia principal do que seria por falta de trabalhos que explorem essa temática. Oliveira; Mill (2016, p.1180) ressaltam essa ideia quando afirma que “são poucos os pesquisadores que tratam de TA nas escolas. Intersecções relacionadas aos três termos abordados (acessibilidade, inclusão e tecnologia assistiva) justificam a hipótese, embora o tema seja atual e necessário no cenário educacional precisa ser mais abordado, falado e divulgado”.

Estudos e análises relacionados aos processos de pesquisa e desenvolvimento na área da TA no Brasil são raros. Como uma de suas consequências mais importantes, a escassez desses estudos leva a enormes dificuldades na definição e formulação de políticas públicas nessa área. (Its Brasil, 2012).

A primeira vez que esse termo apareceu foi nos Estados Unidos para regulamentar uma das leis de direitos dos cidadãos com deficiência no país. A legislação estabelece critérios e as bases legais que regulamentam a concessão de verbas públicas e subsídios para a aquisição de materiais que auxiliasse o cidadão com deficiência a ter mais autonomia sendo assim o termo era sinônimo de recursos e serviços usados para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência (Itas Brasil, 2012).

De acordo com Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), foi estabelecido como Tecnologia Assistiva um elemento chave para a promoção dos Direitos Humanos, pelo qual as pessoas com deficiência têm oportunidades para alcançar autonomia e independência em todas as áreas da vida.

Portanto Ajudas Técnicas e TA são termos sinônimos e devem ser entendidas como um auxílio que promoverá a ampliação de uma habilidade funcional deficitária ou possibilitará a realização necessidades, mas pode ser prejudicada por deficiência ou condições de envelhecimento (Bersch, 2017).

Os termos aplicados à tecnologia apoiam o uso da tecnologia quando ela é usada para superar limitações funcionais e promover um modo de vida independente e ajudar os idosos e pessoas com deficiência a concretizarem todas as suas potencialidades. Algumas dessas tecnologias, embora não sejam projetadas especificamente para pessoas com deficiência, podem ser adaptadas para oferecer suporte quando necessário (Eustat, 1999).

Outro termo que conduz as pessoas obterem autonomia e independência é o conceito de Desenho Universal (DU), que de acordo com o Decreto nº 5.296 de 2004, é definido como:

Concepção de espaços, artefatos e produtos que visam atender simultaneamente todas as pessoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável, constituindo-se nos elementos ou soluções que compõem a acessibilidade (BRASIL, 2004).

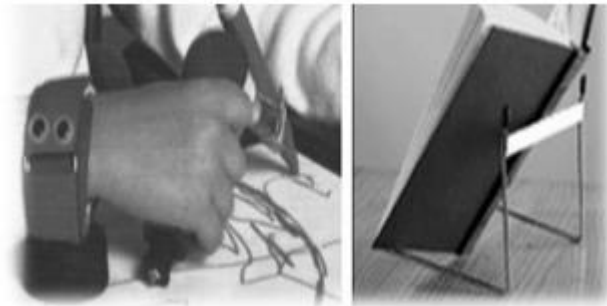
O conceito de DU é importante não somente para a engenharia, mas de forma geral, para que as pessoas identifiquem alternativas de inclusão em vários cenários e produtos para as

peças com deficiência. Até por que a acessibilidade não se mostra apenas em quesitos estruturais e arquitetônicos, como rampas de acesso, comumente pensado pela maioria das pessoas, mas vai além dessa concepção, abrangendo diversas áreas como educação, trabalho, lazer, cultura, comunicação, regulamentos entre outros (Nascimento, 2019).

Bersch (2017) apresenta diversos exemplos de TA que podem ser utilizados tanto para atividades rotineiras, dentro da escola e em momentos de lazer, como:

- Talheres modificados, roupas desenhadas para facilitar o vestir e despir, recursos para transferência e barras de apoio (Figura 3):

**Figura 3:** Recurso de Apoio para deficientes físicos.



Fonte: BERSCH, 2017.

- Ajuda a estender as capacidades e recursos visuais para converter conteúdo visual em informações de áudio ou táteis. Exemplos: auxiliares ópticos, lentes, lupas portáteis e eletrônicas; software de ampliação de tela. Material gráfico com texturas e relevos, mapas e gráficos táteis.
- Recursos que favorecem a prática de esporte e participação em atividades de lazer. São exemplos: Cadeira de rodas/basquete, bola sonora, auxílio para segurar cartas e prótese para escalada no gelo.
- Próteses e órteses que servem no auxílio de mobilidade, de funções manuais (escrita, digitação, utilização de talheres, manejo de objetos para higiene pessoal), correção postural, entre outros.

**Figura 4:** Modelo de Prótese.



Fonte: BBCNEWS, 2019.

Assim, Bersch (2017) afirma que os recursos de tecnologia assistiva são estruturados ou categorizados de acordo com seus objetivos funcionais pretendidos e, assim, várias taxonomias de TA foram desenvolvidas para diferentes fins.

Os autores Afio *et al* (2016) em um dos seus trabalhos afirmam que TA, “são definidas como um conjunto de conhecimentos interdisciplinares, artefatos, métodos e serviços que auxiliam as atividades de vida diária e o engajamento de pessoas com deficiência, visando proporcionar autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social”.

No âmbito educacional, TA se configura como um recurso pedagógico, auxiliando na mediação de aprendizagem do estudante, auxiliando-o no desenvolvimento de raciocínios abstratos, de ideias mais complexas dos conceitos e teorias estudados, no desenvolvimento da cognição e da autonomia do aluno (Silva, 2020).

Esta mesma autora ressalta que TA não se relaciona necessariamente a uma tecnologia digital, nem a algo complexo, difícil de usar. Assim como um aplicativo pode ser uma TA, um cartaz também pode ser (Silva, 2020).

Reforçando essa ideia, Akpan; Beard (2014, p.1) autores estadunidenses afirmam que a TA pode ser qualquer item, equipamento, ou produto feito por professor que é projetado para melhorar a capacidade funcional do aluno ou ajudar um aluno a ter sucesso em acessar o

currículo de educação geral. Os autores acreditam que os professores podem usar TA para ajudar os alunos a melhorarem o funcionamento em seu ambiente de aprendizagem.

Diante disso, estudos sobre TA dão ênfase à necessidade de inserir recursos, serviços e estratégias na educação especial e inclusiva para contribuir com o processo de aprendizagem de alunos com deficiência. A literatura descreve que o primeiro passo para implementar TA nas escolas deve ser entender a situação dos alunos, a fim de aumentar sua participação no processo de ensino- aprendizagem (Pereira; Souza; Zuliani, 2009).

A TA no mundo descrita no livro de King (1999) é analisada a partir da perspectiva de indivíduos com necessidades especiais e discute como essas pessoas interagem com o uso da tecnologia e a entendem. Preocupados com os fatores humanos envolvidos na utilização das tecnologias.

No trabalho desenvolvido por Abiatal; Howard (2020, p.1-10) foi aplicado TA para alunos surdos em uma escola primária em Namíbia, na África. Os autores investigaram os efeitos do aplicativo RekenTest nas aulas de matemática da 3º série e ao utilizarem essa tecnologia no ensino foi constatado que esse estudo forneceu melhor orientação para os alunos, demonstrando que TA liderada pelo construtivismo pode ser uma abordagem para aumentar a probabilidade de sucesso no ensino e aprendizagem. O aplicativo auxiliou para o efeito positivo observado nos assuntos de multiplicação e divisão da realização doS aprendizes.

Enquanto no Brasil a TA, conforme a lei 13146/15 Art. 74., garante à pessoa com deficiência acesso a produtos, recursos, estratégias, práticas, processos, métodos e serviços de TA que maximizem sua autonomia, mobilidade pessoal e qualidade de vida (Brasil, 2015).

Dentro do contexto do ensino de Química e a necessidade da participação ativa de alunos cegos em experimentos, Benite *et al* (2017) utilizaram a tecnologia assistiva e apresentaram em sua pesquisa um termômetro vocalizado usado no experimento para que os alunos medissem e acompanhasse a variação de temperatura de substâncias ou misturas, pois o equipamento possui comandos específicos e o desenvolvimento de hardware e software é baseado na especificidade do grupo de pesquisa: a temperatura é enviada pelo aparelho em português e inglês.

Além disso, outro objetivo do termômetro vocativo é ajudar o cego a romper a barreira sensorial do toque, método bastante utilizado em experimentos realizados nos laboratórios de química. Em altas temperaturas, porém, o acesso à informação pelo toque é impedido pela possibilidade de queimaduras, dificultando a manipulação do objeto de estudo, o registro e a



interpretação conjunta do fenômeno simulado. Isso porque a pele humana é um órgão sensorial dotado de terminações nervosas (receptores cutâneos) responsáveis pela obtenção de estímulos térmicos e sensações dolorosas (Benite *et al*, 2017).

### **3.2.3 Aplicação da Tecnologia no Processo de Ensino-Aprendizagem**

A sociedade passa por mudanças constantemente e a escola precisa atender as necessidades e se adaptar a essas mudanças. As novas exigências são para que o estudante não apenas saiba o “fazer”, como na era industrial em que ocorria uma transferência de conhecimento, mas com a inserção da tecnologia a escola deve preparar o aluno para enfrentar diversas situações.

Souza *et al* (2011) defendem que as escolas devem se “reinventar” para sobreviver no cenário educacional. Os professores devem aproveitar a gama de conhecimentos gerados pelas tecnologias digitais para sistematizá-los na prática docente.

Até porque a evolução do homem é caracterizada pelo desenvolvimento de instrumentos cada vez mais sofisticados. Conforme esses instrumentos são difundidos na sociedade, seu domínio torna-se necessário por um segmento cada vez maior da população, como foi, por exemplo, o caso do livro, no fim do Século XV, e como certamente é o caso do computador, neste início do Século XXI (Leffa, 2006).

Souza *et al* (2011) acrescenta ainda que, as teorias e práticas relacionadas à tecnologia da informação educacional têm causado impacto em todo o mundo, isso porque as ferramentas e recursos digitais fornecem um suporte pedagógico substancial que pode renovar o contexto de interação, expressão, criatividade, comunicação, informação e colaboração, tornando a educação muito diferente daquela tradicionalmente baseada em mídia escrita e impressa.

Apesar de sua inserção na educação, as tecnologias não são nem mais nem menos importantes que o professor e os alunos, mas sim instrumentos necessários no contexto da aprendizagem. Leffa (2006) ressalta que o computador ou outras tecnologias como um instrumento não diminui sua importância, na medida em que toda a aprendizagem é sempre mediada por um instrumento, quer seja um artefato cultural, como o livro ou a lousa, sejam artefatos culturais, como livros ou lousas, ou fenômenos psicológicos, como linguagem ou estratégias de aprendizagem.

Defendendo a mesma ideia, Souza *et al* (2011) destacam que os recursos de mídia interativa permitem um melhor aproveitamento devido às suas dimensões não lineares. Com multimídia, há uma nova estrutura de como as informações aprendidas são apresentadas, exibidas e estruturadas. Fazendo uso de palavras, imagens e sons, o computador interfere na relação autor/leitor estabelecida no livro e avança para um nível superior, reconfigurando a forma como essa relação é tratada. Portanto, fica claro que a comunicação gerada pelos aplicativos de mídia podem auxiliar nas tarefas de ensino.

Em sua pesquisa Almeida e Honório (2019) apresentam a importância de um artefato tecnológico em sala de aula para o ensino-aprendizagem da língua inglesa, o recorte deste artigo visa fazer uma análise ao utilizar o computador conectado à internet em sala de aula tendo como pano de fundo os recursos do Youtube.

Os autores constataram diversos pontos positivos na utilização do computador em sala de aula e que a utilização de videoaulas possa deixar o ensino muito mais descontraído e fácil. Pois uma das possíveis vantagens do canal é o uso de cenas de séries, uma ferramenta que as pessoas gostam e se interessam. Sendo assim, um meio prático que prende a atenção e estimula a curiosidade do aluno que se encontra motivado a aprender a língua por esse método (Almeida & Honório, 2019).

Enquanto Victal *et al* (2015) afirmam que a capacidade psicomotora de uma criança pode ser desenvolvida pelo uso da tecnologia que vai interferir diretamente em seus estímulos, fazendo com que ela exercite os processos mentais e suas habilidades motoras que vão contribuir para um melhor desempenho na aprendizagem. Dentre as tecnologias, é importante destacar a importância do computador como um eficiente e eficaz instrumento de aprendizagem.

Dessa forma, os meios de comunicação informática, revistas, televisão, vídeo têm atualmente grande poder pedagógico visto que se utilizam da imagem e também apresentam conteúdo com agilidade e interatividade (Souza *et al*, 2011).

#### **4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Nesta seção, será abordado o percurso metodológico aplicados na pesquisa. Realçando inicialmente, aspectos metodológicos, aspectos éticos, local da pesquisa e a técnica para interpretação dos dados, e, após, será apresentado o resultado e discussões.

#### 4.1 Metodologia

Esta pesquisa tem abordagem qualitativa, pois visa também compreender objetivos e valores dos sujeitos envolvidos. De acordo com Lazzarin (2016), a pesquisa qualitativa interessa-se pelos *qualia*, ou seja, pelos atributos holísticos e integrais de um campo social. Diferentemente da pesquisa quantitativa que se utiliza de métodos mensuráveis e estatísticos em estudos que pretendem numerar e quantificar informações sobre determinado fenômeno. Esses modelos manipulam uma quantidade significativa de informações numéricas.

Assim como afirma Flick (2008), que acredita que as ideias centrais que conduzem a pesquisa qualitativa são diferentes daquelas da pesquisa quantitativa, porque os aspectos essenciais da pesquisa qualitativa consistem na escolha adequada de métodos e teorias convenientes, levando em consideração as reflexões dos pesquisadores a respeito de suas pesquisas como parte do processo de produção de conhecimento e, além de tudo, as variedades de abordagens e métodos.

Para a técnica de realização do projeto será utilizado a base epistemológica de pesquisa-ação. De acordo com Thiollent (1947), a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social, muito utilizado na educação, e realizado em conjunto com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

A escolha desta metodologia baseia-se no fato da flexibilidade que esse estilo de pesquisa apresenta, permitindo ao pesquisador experimentar um processo de aprimoramento da pesquisa. Tripp (2005) afirma que uma das características ao relacionar pesquisa e prática melhorada é que o pesquisador não somente compreenda a prática com o intuito de melhorá-la, mas também adquira uma melhor compreensão da prática rotineira.

O Quadro 3 pontua as principais características associadas à pesquisa-ação baseado nas ideias de Tripp:

**Quadro 3:** Características da Pesquisa-ação.

- |   |
|---|
| a. Deve ser contínua e não repetida ou ocasional. |
|---|

b. A pesquisa é proativa com respeito à mudança, e sua mudança é estratégica no sentido de que é ação baseada na compreensão alcançada por meio da análise de informações de pesquisa.
c. Ocorre em cenários sociais não manipulados, ela não segue os cânones de variáveis controladas comuns à pesquisa científica.
d. A pesquisa-ação sempre começa a partir de algum tipo de problema.
e. A pesquisa-ação é sempre deliberativa porque, quando se intervém na prática rotineira, está se aventurando no desconhecido.
f. A pesquisa-ação tende a documentar seu progresso, muitas vezes por meio da compilação das informações regularmente produzidas pela prática rotineira.

Fonte: Autoral baseado em Tripp (2005).

As etapas da pesquisa-ação não seguem modelos semelhantes a receitas de bolo que deve ser seguido rigorosamente obedecendo minuciosamente cada etapa, é um modelo flexível em que cada etapa pode ser adaptada conforme as situações e as circunstâncias dentro do local da pesquisa (Thiollent, 1947).

Nesse sentido, o planejamento será sempre reorganizado de acordo com a dinâmica apresentada dentro da pesquisa. Entretanto, Gil (2002) apresenta um conjunto de ações que apesar de não seguirem uma ordem cronológica podem ser consideradas as etapas da pesquisa-ação (Figura 5).

**Figura 5:** Fluxograma das etapas da Pesquisa-ação.



Fonte: Autoral (2021)

Dessa forma, a pesquisa-ação, estruturada dentro dos seus princípios geradores, é uma pesquisa eminentemente pedagógica, dentro da perspectiva de ser o exercício pedagógico,

configurado como uma ação que científica a prática educativa, a partir de princípios éticos que visualizam a contínua formação e emancipação de todos os sujeitos da prática (Franco, 2005).

#### **4.2 Seleção dos conteúdos para as videoaulas**

De acordo com Tripp (2005), uma das etapas fundamentais no método de pesquisa – ação é o entendimento das principais dificuldades enfrentadas pelos alunos. Nesse contexto, é significativamente necessário compreender quais os conteúdos são considerados mais abstratos pelo público alvo. Diante disso, foi aplicado um questionário de análise de abstração de assuntos químicos (Apêndice A) adaptado com os professores de Química, uma vez que, a situação pandêmica impossibilitou a aplicação com alunos em sala de aula. Nesse sentido, o questionário foi aplicado com professores da rede pública e privada.

O público alvo do questionário diagnóstico aplicado consistiu-se de professores de química e ciências que trabalhavam com alunos do ensino médio e fundamental II. Entre esses grupos de professores, existiam aqueles que já trabalharam diretamente com alunos surdos e outros que nunca tiveram essa experiência anteriormente. A colaboração desses dois grupos de professores possibilitou a melhor compreensão dos problemas enfrentados no ensino de química não só da perspectiva da comunidade surda, mas também da comunidade escolar.

A aplicação do questionário diagnóstico foi realizada de forma *online* através do auxílio da plataforma “*Google forms*” e foi disponibilizado via *link* de acesso aos professores envolvidos nessa etapa. O questionário foi composto por cinco questões fechadas, que abordavam diferentes perspectivas em relação ao cotidiano do professor. Entre as questões analisadas nesse questionário, duas questões correlacionavam a experiência profissional do professor em relação ao contato com alunos surdos e quais as redes de ensino que esse lecionava. Outra questão que constituía esse questionário abordava sobre o conhecimento do professor em relação a materiais de aprendizagem para alunos surdos.

Para análise dos conteúdos mais abstratos que esses professores ensinavam em sala de aula, duas questões foram abordadas com o intuito de verificar tanto a abstração do ensino desses conteúdos em sala de aula quanto a pertinência de conteúdos para a criação de materiais inclusivos para o auxílio do aluno surdo no processo de ensino – aprendizagem.

#### **4.3 Produções das Videoaulas**

Para essa etapa da pesquisa, as videoaulas foram planejadas com o objetivo de escolher a melhor sequência lógica e didática para atender o público – alvo. Os conteúdos abordados

para a gravação dessas videoaulas foram selecionados mediante a aplicação do questionário discutido anteriormente. Dentre os conteúdos apresentados pelos professores, foram escolhidos os três assuntos mais votados e estudados para a gravação das aulas, a saber – “Modelos Atômicos; Ligações Químicas e Transformações Físicas da Matéria”. Tais conteúdos estão presentes na BNCC e constituem os conhecimentos obrigatórios para o seguimento do ensino fundamental II na disciplina de Ciências da Natureza e no ensino médio na disciplina de Química.

Após a seleção dos conteúdos a serem abordados nos vídeos, deu-se início ao processo de planejamento das gravações das videoaulas. Após o estudo de cada conteúdo, ocorreram algumas reuniões com a equipe de comunicação do Instituto Federal de Ciências, Tecnologia e Educação do Amazonas (IFAM), a principal pauta dessas reuniões foram: escolhas dos cenários, roupas, animações e imagens que constariam nas videoaulas.

As gravações das aulas para esse projeto ocorreram em diferentes cenários, tais como o Laboratório de Química Analítica (Figura 6) e o espaço do Departamento de Comunicação Social (DCS) do IFAM – Campus Manaus Centro. As filmagens das aulas foram realizadas com o apoio do DCS sob supervisão do TAE Damião Vasconcelos do Vale e seus colaboradores.

**Figura 6:** Laboratório de Química do IFAM



Fonte: Autoral (2023)

Para a gravação das videoaulas foram utilizados alguns instrumentos de filmagem, como uma câmera profissional (*Nikon, D750*), um tripé para suporte da câmera de filmagem, dois

refletores de luz com foco central para a obtenção de uma melhor iluminação na gravação dos vídeos (Figura 7).

**Figura 7:** Equipamento para gravação



Fonte: Autoral (2023)

Antes das gravações, foi elaborado um *script* (Apêndice B) dos conteúdos que seriam abordados nos vídeos para posterior tradução em libras. Os conteúdos foram embasados em livros de Química trabalhados no ensino médio regular e em videoaulas publicadas na plataforma digital *Youtube*. Os livros utilizados para a preparação das aulas e os conteúdos abordados são descritos no Quadro 4, abaixo.

**Quadro 4:** Referencial dos conteúdos abordados nas videoaulas

<b>Livro Didático</b>	<b>Autores / Ano</b>
Química na abordagem do cotidiano- volume 1	Francisco Miragaia Peruzzo Eduardo Leite do Canto (2006)
Química Geral	Ricardo Feltre (1928)
Ser protagonista: Química	Julio Cezar Foschini Lisboa Aline Thais Bruni Ana Luiza Petillo Nery Rodrigo Marchiori Liegel Vera Lúcia Mitiko Aoki (2016)
Química-volume 1	Martha Reis (2016)

Fonte: Autoral (2022)

Cada vídeo foi composto por três blocos gravados sequencialmente e no mesmo dia. As sequências foram divididas em: Introdução, abordando inicialmente o assunto da aula e questionamentos relevantes para o aluno; desenvolvimento, no qual se abordava o conteúdo de forma dinâmica e com a utilização de exemplos do cotidiano; e a Finalização, que consistia na reflexão acerca da aula e da importância desse conteúdo para a aprendizagem do aluno.

Para as gravações das traduções das videoaulas, os vídeos produzidos anteriormente foram entregues para dois intérpretes profissionais de Libras disponibilizados pela Coordenação de Atendimento as Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (CAPNE) do IFAM. Após o estudo dos vídeos produzidos pelos intérpretes, iniciou-se a gravação da tradução em Libras.

A gravação da tradução em Libras ocorreu no estúdio disponibilizado pela CAPNE, que contém abafador de som nas laterais da parede e ao plano de fundo foi utilizado tecido na coloração verde para auxiliar na execução da técnica de edição *Chroma Key* (Figura 8).

**Figura 8:** Estúdio do CAPNE



Fonte: Autoral (2023)

Com relação à vestimenta do intérprete tomaram-se os cuidados de utilizar a roupa de cima de uma única cor, sendo essa preta, sem adereços e objetos que pudessem desviar a atenção do receptor da informação. Ao final das gravações com os intérpretes Jurandir Neto e Jhonson



foi entregue o Termo de Autorização de Imagem e Som (Apêndice C) para que a divulgação das videoaulas em uma plataforma *online*.

#### 4.4 Processo de validação das videoaulas

Para o processo de validação das videoaulas foram seguidas algumas etapas metodológicas importantes para a construção e entendimento do recurso de aprendizagem a fim de torná-lo mais acessível com as melhorias sugeridas pelos públicos definidos criteriosamente para essa etapa.

Nesse sentido, as videoaulas com tradução em Libras foram selecionadas para a participação da etapa de validação. Os assuntos das videoaulas escolhidas são descritos a seguir: Transformações Físicas da Matéria; Modelos Atômicos e Ligações Químicas. Diante disso, foram decididos alguns critérios para a avaliação das videoaulas. Os critérios estipulados nessa etapa foram planejados e são característicos para cada público alvo participante da avaliação das videoaulas.

Os públicos-alvo definidos nessa etapa obedeceram a uma análise pedagógica, quanto à avaliação do produto para a eficácia no processo de ensino-aprendizagem, relacionando questionamentos que abordam os conceitos técnicos da disciplina de Química, a clareza e objetividade das informações repassadas, sequência lógica da apresentação dos conteúdos, a narrativa do professor da disciplina, as ilustrações utilizadas e o tempo de aula de cada vídeo (Quadro 5). O público-alvo determinado para essa avaliação foi constituído de professores de química do ensino médio e fundamental 2 que trabalham nas redes públicas e privadas de ensino.

**Quadro 5:** Critérios avaliados pelos professores

<b>Critérios avaliados</b>
1. Precisão científica
2. Mensagem transmitida de maneira clara e objetiva
3. Sequência Lógica da aula
4. Conteúdo compatível com nível de conhecimento do público-alvo
5. Narrativa que desperta interesse
6. Contribuição do conteúdo para o ensino
7. Ilustração e imagens auxiliaram o ensino
8. Tempo

---

Fonte: Autoral (2023)

Outro público-alvo importante na determinação da eficácia das videoaulas levou em consideração critérios técnicos relacionados às Libras. Para isso, foram escolhidos criteriosamente profissionais como tradutores, intérpretes, professores de Libras e a comunidade surda em geral. Os critérios utilizados foram relacionados na ordem da compreensão, dinâmica e interatividade, interesse, velocidade e as ilustrações utilizadas para auxiliar na aprendizagem do conteúdo (Quadro 6).

**Quadro 6:** Critérios avaliados pela comunidade surda

<b>Critérios:</b>
1. Nível de compreensão das aulas
2. Dinâmica da professora
3. Interatividade da professora
4. Atraiu a atenção
5. Velocidade da fala da professora
6. Qualidade da resolução
7. Imagens e animações contribuíram para a aprendizagem
8. Tradução em Libras

Fonte: Autoral (2023)

O instrumento de coleta de dados utilizados nessa etapa constituiu-se da aplicação de questionários específicos para cada público-alvo. O questionário foi criado para avaliar diversos aspectos da tradução, transmissão de conteúdos e adequação do vocabulário utilizado nos vídeos. As perguntas presentes nos questionários podem ser visualizadas no Apêndice D e E. Diante disso, os participantes dessa etapa de validação foram reunidos em horários específicos na sala de multimídia na CAPNE no Instituto Federal do Amazonas – *Campus* Manaus Centro. De início foram apresentadas as perspectivas e propostas da pesquisa desenvolvida, demonstrando os efeitos da validação dos diferentes grupos de pessoas.

Em seguida, aos participantes foram apresentados a sequência de três videoaulas traduzidas em Libras, conforme já descrito anteriormente. Após assistir às videoaulas, cada grupo de participantes foi orientado para responder os questionários aplicados, expressando

suas opiniões sobre a qualidade da videoaula assistida. As respostas dos avaliadores foram tabeladas e analisadas posteriormente para o entendimento dos pontos fortes e fracos do objeto de aprendizagem além de monitorar as possíveis melhorias para produtos de aprendizagem a serem construídos em próximos trabalhos.

#### 4.5 Aplicação da Sequência Didática

O local em que as atividades de aplicação ocorreram foi a Escola Estadual Augusto Carneiro dos Santos (Figura 9), que atualmente está localizado na Av. Constantino Nery nº 1.111-A - São Geraldo, Manaus – AM e atende alunos do Ensino fundamental I, II e supletivo para o Ensino fundamental II. A escola atende os alunos do 1º ao 5º ano do ensino fundamental no turno da manhã e do 6º ao 9º ano período da tarde.

**Figura 9:** Fachada da Escola Estadual Augusto Carneiro dos Santos



Fonte: Google Maps (2022)

A escolha pela escola deu-se por que a escola utiliza o ensino bilíngue do português com a Libras e oferece atendimento específico para alunos surdos. Além disso, conta com diversos projetos, dentre eles, um que proporciona aos pais ou responsáveis a aprendizagem da libras para que a comunicação do aluno surdo possa melhorar no meio familiar.

Para o momento de aplicação da pesquisa foi escolhido, exclusivamente, a videoaula que aborda os conteúdos de Modelos Atômicos, pois esse assunto estava no calendário acadêmico de conteúdos da Secretaria de Estado de Educação e Desporto (SEDUC) no momento da aplicação. Dessa forma, a videoaula foi inserida, como parte de uma sequência didática.

Após o contato com a gestora da escola, foi explicado os objetivos da pesquisa, os procedimentos que seriam necessários para a aplicação e a entrega para assinatura da Solicitação de Autorização para Pesquisa Acadêmico- Científica (Apêndice F).

#### **4.5.1 Público-alvo da aplicação**

A pesquisa foi realizada com alunos do 9º ano do Ensino fundamental II. Com o intuito de fornecer um ambiente educacional enriquecedor e agregador, escolheu-se essa série por ser a única série do ensino fundamental que contempla os conteúdos da Química dentro da disciplina de Ciências da Natureza, conforme a BNCC.

A gestora apresentou a turma do 9º ano composta por 5 alunos surdos e a professora de Ciências, professora responsável por conceder seus tempos de aula para aplicação da pesquisa.

No primeiro contato com os alunos foi explicado o objetivo da pesquisa e entregue para assinatura o Termo de Assentimento de Livre e Esclarecimento (Apêndice G) e para os pais ou responsáveis o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice H).

#### **4.5.2 Planejamento da Sequência Didática**

Na aula seguinte, foram recolhidos os termos entregues aos pais e alunos e todos os 5 alunos aceitaram participar da pesquisa. A aplicação foi idealizada uma sequência didática com a perspectiva no alinhamento construtivo.

De acordo com Biggs & Tang (2010), o conceito de alinhamento construtivo envolve um planejamento minucioso que estabelece uma conexão entre o ensino e a avaliação. Portanto, é crucial que o professor seja explícito com os alunos sobre os objetivos específicos a serem alcançados durante o processo de ensino, e que também forneça uma variedade de atividades e métodos adequados para auxiliá-los a atingir o nível de conhecimento desejado estabelecido no planejamento (apud Mendonça, 2015).

**Figura 10:** Fluxograma dos níveis de aprendizado de acordo com Biggs e Tang



Fonte: Autoral (2023)

Nesse sentido foi aplicado um questionário diagnóstico (Apêndice I) composto por 8 questões fechadas, para identificar em qual nível de conhecimento os alunos se encontravam e definir até qual nível de conhecimento o planejamento iria alcançar. Biggs (1999) afirma que deve ocorrer um alinhamento entre as atividades de ensino e aprendizagem, atividades de avaliação e resultados pretendidos da aprendizagem (apud Mendonça, 2015).

Dessa forma, os verbos desempenham um papel importante na estruturação e na elaboração do planejamento do professor, abrangendo uma ampla gama de níveis de conhecimento, que vão desde os mais básicos ou até mesmo inexistentes até os mais sofisticados e complexos.

Para auxiliar os professores, a Taxonomia Structure of the Observed Learning Outcome (SOLO), em português Estrutura dos Produtos de Aprendizagem Observados, é um guia extremamente valioso que pode orientar os professores na seleção apropriada dos verbos com base no nível de conhecimento que se pretende alcançar junto aos alunos. Ao utilizar verbos (Quadro 7) adequados, o professor é capaz de organizar e sequenciar as atividades de ensino de forma progressiva, contemplando desde os conceitos e habilidades mais básicas até aqueles que exigem maior profundidade e aplicação cognitiva (Biggs; Tang, 2011, apud Mendonça, 2015).

**Quadro 7:** Verbos de acordo com a Taxonomia SOLO

Uniestructural	Multiestructural	Relacional	Abstrato Estendido
Memorizar, identificar, reconhecer, contar, definir, corresponder (combinar), nomear, citar, ordenar, copiar	Classificar, descrever, listar, ilustrar, selecionar, calcular, sequenciar, separar	Aplicar, integrar, comparar, diferenciar, examinar, parafrasear, resolver um problema	Teorizar, criar hipóteses, generalizar, compor, criar, provar a partir de princípios, transferir teoria (para um novo domínio)

Fonte: Adaptado de Biggs; Tang (2011)

Essa abordagem graduada contribui para uma aprendizagem mais efetiva, permitindo que os alunos desenvolvam suas capacidades em etapas, construindo uma base sólida de conhecimento e progredindo em direção a um domínio mais avançado dos conteúdos. Assim, foi planejado a aplicação da sequência didática dividida em 5 etapas denominadas, abordagem conceitual; experimentação em sala; atividades lúdicas; aplicação da videoaula e avaliação final. O quadro 8 abaixo mostra os principais objetivos e instrumentos utilizados em cada etapa descrita da sequência didática.

**Quadro 8:** Descrição das atividades de aplicação

Etapas	Objetivos
1. Abordagem Conceitual	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entendimento da estrutura da matéria e seus constituintes;</li> <li>▪ Introdução aos conceitos básicos e fundamentais da Química.</li> </ul>
2. Experimentação	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificar o modelo atômico com o cientista criador;</li> <li>▪ Identificar as particularidades de cada modelo atômico</li> </ul>
3. Atividade Lúdica: Jogo Quis	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Classificar os modelos ou cientista de acordo com a ordem cronológica;</li> <li>▪ Combinar o nome do modelo atômico com o cientista ou o nome do cientista com o modelo atômico;</li> </ul>

4. Aplicação da videoaula	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisar o conteúdo abordado na sequência didática;</li> <li>▪ Fixação do conteúdo.</li> </ul>
5. Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Avaliar os conhecimentos adquiridos ao longo da sequência didática.</li> </ul>

Fonte: Autoral (2023)

### 4.5.3 Implementação da sequência didática

#### 4.5.3.1 Aula 1: Abordagem do conteúdo

Na primeira aula de aplicação, foram ministradas informações aos alunos acerca do tema central abordado e das expectativas em relação aos conhecimentos a serem adquiridos ao término desse momento, desde o começo, foram devidamente apresentados os subtemas a serem explorados e os objetivos de aprendizagem a serem alcançados.

O início da aula se deu com a apresentação de uma notícia intitulada "Como sabemos que tudo no mundo é mesmo feito de átomos?", escrito por Chris Baraniuk da *BBC Earth*. Nessa etapa inicial, foi realizada uma atividade de destaque em que foram sublinhados alguns termos relevantes da Química, que seriam posteriormente explicados. Após essa atividade preparatória, deu-se início à aula expositiva dialogada (Figura 11), em que o tema abordado foi o conceito de Átomo. No segundo momento da aula, o foco foi direcionado ao estudo dos Modelos Atômicos, tema central da sequência didática.

**Figura 11:** Aula expositiva dialogada



Fonte: Autoral (2023)

Ao término da aula, foi ministrada uma explicação detalhada sobre a elaboração do experimento que seria realizado na próxima aula. Nesse experimento, cada aluno seria encarregado de criar um modelo atômico, sendo permitida apenas uma única dupla para esse momento. Para garantir uma distribuição justa dos modelos, foi realizado um sorteio, determinando a divisão entre os alunos.

Com o intuito de facilitar a comunicação com os alunos, a aula foi devidamente traduzida pela intérprete Renata, que foi disponibilizada pelo IFAM.

#### **4.5.3.2 Aula 2: Construção do modelo atômico**

Durante esta aula, foram fornecidas instruções detalhadas para que cada aluno pudesse prosseguir com a execução de seu experimento e, conseqüentemente, criar o seu próprio modelo atômico, a professora auxiliou no momento que utilizava a cola quente. Os materiais utilizados no experimento foram: cola quente, pérola de artesanato, pincel permanente, linha, 2 *roll-on* de desodorante, placa de plástico transparente, após a finalização da montagem experimental, foi disponibilizado aos alunos um sumário contendo os modelos atômicos elaborados, com vistas ao estudo prévio para a atividade lúdica a ser desenvolvida no próximo encontro.

#### **4.5.3.3 Aula 3: Jogo Lúdico**

Nesta aula foi realizado um jogo *Quiz* (Figura 12) com os alunos. No início se procedeu à distribuição das cartas (Apêndice J) a fim de que os alunos pudessem registrar suas respectivas respostas. A utilização do computador e do *Datashow* possibilitou a seleção das perguntas por meio de um mecanismo de roleta, proporcionando um formato interativo e dinâmico para a atividade.



**Figura 12:** Etapas do Jogo Quiz



Fonte: Autoral (2023)

No decorrer da aula, foram realizadas duas rodadas do jogo, sendo que em cada rodada foram abordadas cinco questões (Quadro 9). Ao término do jogo, foram concedidos prêmios aos alunos que obtiveram as melhores colocações. Vale ressaltar que a condução das atividades contou com o auxílio do intérprete Jurandir Neto, disponibilizado pelo IFAM, a fim de garantir uma comunicação eficaz e inclusiva para todos os participantes.

**Quadro 9:** Questões Jogo Quis

1. Qual o nome do cientista que criou o modelo atômico chamado de bola de bilhar?
2. Qual o nome do cientista que criou o modelo atômico conhecido como modelo de pudim de passas?
3. Qual o nome do cientista que criou o modelo atômico chamado de sistema planetário?
4. Qual o nome do cientista que criou o modelo atômico quântico?
5. Qual o nome do cientista que criou o quarto modelo atômico citado na aula?
6. Qual o nome do cientista que criou o terceiro modelo atômico citado na aula?
7. Qual o nome do modelo atômico criado por Bohr?
8. Qual o nome do modelo atômico criado por Rutherford?
9. Qual o nome do modelo atômico criado por Thomson?
10. Qual o nome do modelo atômico criado por Dalton?

Fonte: Autoral (2023)

#### **4.5.3.4 Aula 4: Aplicação da videoaula**

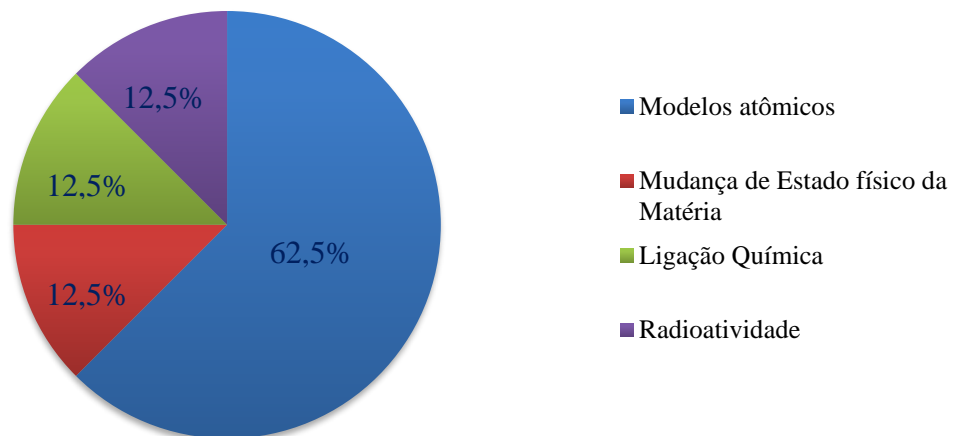
Nesta aula, foi realizada a aplicação da videoaula de Química com traduções em Libras como recurso de revisão para a sequência didática. Em seguida, foi aplicada uma avaliação contendo as mesmas perguntas do questionário diagnóstico para analisar a eficácia da aplicação da sequência didática. O planejamento completo da sequência didática se encontra no apêndice K.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Análises do Questionário Diagnóstico dos Professores

Para a escolha dos conteúdos a serem abordados nas videoaulas, foi necessário a contribuição de professores, por meio da aplicação de um questionário diagnóstico contendo alguns questionamentos relacionados ao nível de abstração dos assuntos presentes no 9º ano do Ensino Fundamental II. Inicialmente foi apresentado a cada professor o objetivo principal dessa pesquisa, explanando que suas identidades seriam preservadas. Os professores que aceitaram a participação nesse questionário responderam algumas perguntas e contribuíram para essa pesquisa. Em umas das perguntas foi dada uma lista de conteúdo, baseadas na Base Nacional Comum Curricular, em que o professor devia demonstrar qual ou quais do(s) conteúdos destacados, ele considerava mais abstrato para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental (Figura 13), ou qual desses conteúdos ele sentiu dificuldade na explicação para seus alunos, o resultado desse questionamento pode ser observado abaixo:

**Figura 13:** Conteúdos que os professores consideram mais abstratos



Fonte: Autoral, 2022.

A Figura 13 evidencia que 62,5% dos professores consideram o assunto Modelos Atômicos o mais abstrato de ensinar aos alunos. Na segunda posição ficaram os assuntos de Estrutura da Matéria, Ligação Química e Radioatividade que receberam 12,5% das respostas.

Tal resultado confirma o que foi descrito por Dutra (2019), onde o autor afirma que é comum ouvir dos alunos perguntas de como o homem conseguiu criar um modelo de átomo minuciosamente detalhado sem nunca, sequer, ter conseguido vê-lo. Alguns alunos ainda acreditam que existe um microscópio capaz de visualizar o átomo em detalhes. E todos estes

equivocos ocorrem pela ausência da reflexão e discussão de como a Ciência formula seus conceitos.

Os resultados obtidos nesse questionário demonstram uma das principais dificuldades que caracterizam o ensino de Química como sendo uma tarefa significativamente árdua e essa dificuldade se intensifica quando o aluno carrega pressupostos e paradigmas de que a disciplina corrobora somente para avanços negativos para a humanidade, como, por exemplo, as produções de bombas, desta forma, enxergam a matéria como complicada e de difícil compreensão. Nesse sentido, faz-se importante a direta relação dos conteúdos abordados em sala de aula com o cotidiano do aluno, uma vez que esse possa contextualizar o que lhe foi passado.

A química é uma matéria que necessita ter a teoria e a prática entrelaçadas em uma metodologia de ensino embasada segundo a realidade da escola e as necessidades dos alunos. Ela é uma ciência, que, muitas vezes, trata de algo que não é visível e isso dificulta o trabalho de encaixá-la no contexto social (Dantas *et al.*, 2019).

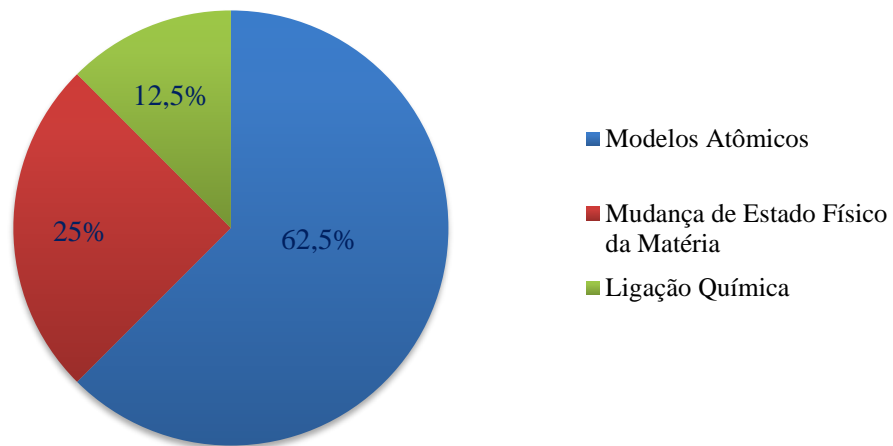
Na perspectiva do aluno cego essa realidade é ainda mais delicada. De acordo com Medeiros (2020) as escolas enfrentam grandes desafios para promover a inclusão de estudantes cegos. Esses alunos precisam transpor, diariamente, diversas barreiras de ordem arquitetônica, comunicacional, atitudinal e pedagógica para obterem acesso, permanência e êxito nas escolas.

Aos professores que responderam o questionário, 62,5% são de escola pública e 37,5% de escola privada e metade deles tiveram a experiência de lecionar para alunos surdos. Então é possível afirmar que as dificuldades são comuns tanto em escolas da rede de ensino público quanto do particular.

Entretanto, Laplane (2014) afirma que as redes públicas ainda detêm a grande maioria das matrículas dos PcD. Por conta disso, as escolas de rede pública devem assumir o compromisso de se estruturarem de forma tal que garantam não apenas a matrícula, mas uma educação de qualidade, que forneça aos alunos as ferramentas necessárias para a progressão no sistema. Mas, para isso, seria preciso reconhecer os diferentes modos, possibilidades e meios de participação e oferecer, sempre no âmbito do público, espaços e recursos alternativos e suporte a professores, alunos e famílias.

Em termos de inclusão, foi questionado quais os conteúdos são relevantes para a produção de materiais audiovisuais para alunos surdos. As respostas se encontram descritas na Figura 14 abaixo:

**Figura 14:** Assuntos para a produção de materiais audiovisuais para alunos surdos.



Fonte: Autoral, 2022.

Conforme o gráfico, os professores consideram o assunto Modelos Atômicos mais relevante para a criação do material didático. Na segunda posição ficou o assunto Mudanças de Estado Físico da Matéria, com 25% e com 12,5% das respostas ficou o conteúdo de Ligação Química.

Afirma-se então que o assunto Modelos Atômicos seria o conteúdo mais abstrato para a aprendizagem do aluno e o mais pertinente para a criação de materiais didáticos acessíveis. Martírios e colaboradores (2021), acredita que esse conteúdo é um dos conteúdos químicos fundamentais para os alunos, uma vez que o autor acredita ser a base para a compreensão da Química e seus fenômenos como um todo.

O autor acrescenta que devido à Química ser uma ciência bastante complexa, não existe um grande acervo de materiais disponíveis para se trabalhar com alunos surdos, cabe ao professor desenvolver seus próprios materiais e metodologias (Martírios *et al.*, 2021).

Dessa forma, os assuntos escolhidos para serem abordados nas videoaulas de Química, com base nesse questionário, foram: Modelos Atômicos, Mudança de Estado Físico da Matéria e Ligação Química.

Conforme estabelecido pela BNCC, os três tópicos selecionados são elementos essenciais da unidade temática denominada "matéria e energia", bem como dos objetos de conhecimento relacionados à "estrutura da matéria". No âmbito do conteúdo referente às "Transformações físicas da matéria", as habilidades incluem a exploração das alterações no estado físico da matéria e a capacidade de explicar essas transformações com base em um modelo de constituição submicroscópica.

Por outro lado, no contexto do tópico abordado, "Modelos atômicos e ligações químicas", a habilidade associada é a identificação de modelos que descrevem a estrutura da matéria, incluindo a composição do átomo e a estrutura de moléculas simples, ao mesmo tempo em que se reconhece a sua evolução histórica ao longo do tempo.

## **5.2 Análise da gravação dos vídeos**

As gravações dos vídeos foram conduzidas ao longo de um período de três dias, sendo dedicado um dia para cada aula gravada. No primeiro dia, a abordagem foi sobre Transformações Físicas da Matéria, e para isso, utilizou-se o laboratório de Química Analítica do IFAM (Figura 15). No segundo dia, registrou-se a aula acerca dos Modelos Atômicos, também utilizando o laboratório de Química Analítica. Por fim, no último dia, procedeu-se à gravação da aula sobre Ligações Químicas, onde dois cenários foram empregados: o laboratório de Química Analítica e um estúdio montado dentro da sala de DCS do IFAM (Figura 16).

**Figura 15:** Gravação no laboratório do IFAM



Fonte: Autoral (2023)

**Figura 16:** Gravação no DCS



Fonte: Autoral (2023)

Ao longo das videoaulas de Química, os professores, Dr. Edson Valente e Msc. Samuel Oliveira acompanharam o processo, fornecendo seus conhecimentos e domínio no assunto. Essa participação docente certamente contribuiu para a qualidade e aprofundamento do conteúdo transmitido, enriquecendo a experiência educacional dos alunos que terão acesso a esse material.

Nas gravações das videoaulas, optou-se por padronizar a vestimenta da professora, utilizando camisas de cor verde-claro e calças de tonalidade cinza-escuro. Além disso, em alguns momentos, especialmente durante as cenas gravadas no laboratório, foi utilizado jaleco de cor roxa, visando estabelecer uma identidade visual consistente para os espectadores. Essa estratégia está alinhada com o conceito apresentado por Aquino (2010), que defende a importância da linguagem corporal, pois se um indivíduo desempenha uma ocupação que emprega o corpo como meio de comunicação, expressando informações, conteúdos e até mesmo opiniões através dessa linguagem corporal, torna-se preponderante atribuir uma

importância ampliada ao ato de vestir-se. Nesse contexto, o figurino pode exercer o propósito de assegurar a imparcialidade, a credibilidade e a transparência do indivíduo perante as câmeras.

A gravação dos intérpretes em Libras foi realizada em apenas um dia. Os intérpretes Jurandir Neto e Charles Johnson se prontificaram a participar da tradução das videoaulas (Figura 17). Jurandir Neto possui vasta experiência em conceitos químicos, tendo anteriormente auxiliado alunos surdos do curso técnico em Química do IFAM - CMC. Além disso, Charles Johnson possui graduação em Tecnologia de Alimentos, o que também contribuiu para seu conhecimento prévio dos temas abordados nas aulas e, conseqüentemente, para uma tradução fluida das mesmas. Com base em suas competências, ambos enfrentaram poucas dificuldades durante o processo de gravação.

**Figura 17:** Gravação dos intérpretes



Fonte: Autoral (2023)

A videoaula abrangendo o tema das Transformações Físicas da Matéria tem uma duração total de três minutos e quarenta segundos. Inicialmente, a professora se apresenta e contextualiza os tópicos que serão abordados nas três videoaulas consecutivas. Em seguida, é apresentada a abertura com o nome do produto educacional, intitulado "Luz, Câmera Inclusão", que conta com uma trilha sonora de fundo. Após a abertura (Figura 18), a docente inicia a aula instigando o espectador com um questionamento pertinente, captando a atenção da audiência. Em seguida, se inicia a explicação do conteúdo. A gravação contou com a interpretação em Libras realizada pelo intérprete Charlie Johnson.



**Figura 18:** Abertura da videoaula



Fonte Autoral (2023)

O processo de iniciar a aula com um questionamento é importante para atrair o aluno e fazer com que ele participe ativamente do seu processo de aprendizagem. Assim, Mogetti; Brod; Lopes (2019) ressaltam a importância da videoaula, dentre a vasta possibilidade que esse recurso oferece. Há a possibilidade de reflexão e tomadas de decisões diante dos desafios lançados pelo professor, além disso, o aluno poderá responder questões que avaliam seu aprendizado ao longo da apresentação, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e efetivo.

Na aula sobre Modelos Atômicos, a professora dispersou as apresentações e iniciou apresentando o tema da aula. Durante a introdução, a professora se movimenta pelo laboratório enquanto conta uma pequena história. Após a abertura em que aparece o tema "Luz, Câmera, Inclusão" a professora estabelece-se em um ponto fixo no laboratório e dá continuidade ao desenvolvimento do assunto em pauta. Em segundo plano, um gerador de Van de Graaff, uma máquina de energia estática, criava uma atmosfera peculiar e enriquecedora, proporcionando uma experiência visual e educativa ainda mais envolvente aos espectadores (Figura 19). Essa aula, contou com contribuição do intérprete Charles Johnson, responsável pela tradução em Libras e obteve tempo total de quatro minutos e quarenta e cinco segundos.

**Figura 19:** Videoaula “Modelos Atômicos”



Fonte: Autoral (2023)

A videoaula que aborda ao tema das Ligações Químicas se inicia com a professora demonstrando uma solução química, o que adiciona um elemento prático e visualmente ao conteúdo. Em seguida, ela introduz um questionamento para instaurar o interesse dos espectadores, antes da abertura, "Luz, Câmera, Inclusão". Vale ressaltar que ao longo das três videoaulas, houve uma significativa utilização de imagens e animações para facilitar a visualização das transformações, modelos e até mesmo das ligações discutidas durante as aulas, essa abordagem visual enriquecerá a experiência do espectador, tornando os conceitos mais acessíveis e compreensíveis. Essa aula contou com a importante contribuição do intérprete Jurandir Neto, responsável pela tradução em Libras (Figura 20). A aula teve duração total de cinco minutos

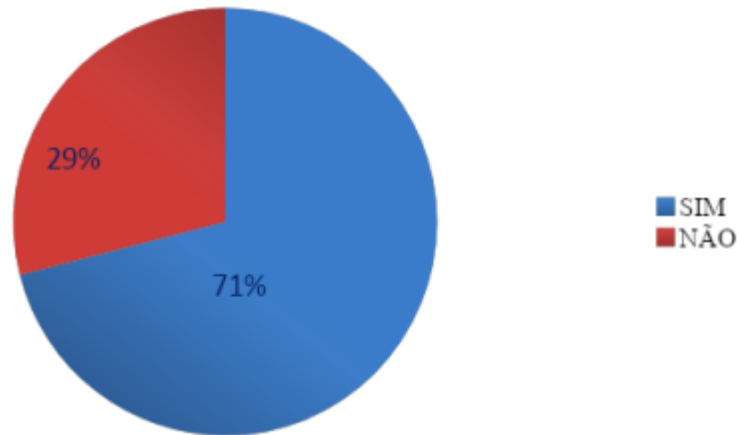
**Figura 20:** Videoaula Ligação Química



Fonte: Autoral (2023)

### **5.3 Validação das videoaulas: Grupo Professores de Química**

Dos sete professores que aceitaram participar da pesquisa e responder o questionário, mais de 70% (Figura 21) já tiveram ou ainda possuem alunos surdos em sala de aula, essa pergunta é importante, pois professores que já tiveram a interação com alunos surdos responderam o questionário de forma mais criteriosa. Os resultados obtidos corroboram com os dados publicados pela SEDUC- AM, que demonstra que só no ano de 2023 existem, aproximadamente, sete mil duzentos e cinco (7.205) alunos com alguma deficiência que estão matriculados nas escolas públicas. Esses dados indicam que houve um aumento de aproximadamente 700 alunos comparados com o ano de 2022, que mostrava cerca de seis mil e quinhentos (6.500) alunos matriculados. Dessa forma, fica evidente a urgência de os professores e as escolas repensarem suas práticas e assim se tornarem cada vez mais inclusiva e não somente integrativas (Bassani, 2016; Betim, 2013).

**Figura 21:** Professores que tenham ou já tiveram alunos surdos em sala de aula

Fonte: Autoral (2023)

O questionário apresentado aos professores continha perguntas de natureza conceitual, além disso, procurava-se avaliar a objetividade, clareza, atratividade e lógica dos vídeos apresentados. O quadro 10 a seguir ilustra exemplificação dessas questões.

**Quadro 10:** Questões do questionário dos professores

1° Os conteúdos foram abordados cientificamente de maneira correta?
2° Os vídeos apresentados transmitiram a mensagem de maneira clara e objetiva?
3° Há uma sequência lógica dos conteúdos nos vídeos?
4° As informações apresentadas são claras e compreensíveis ao nível de conhecimento do público-alvo?
5° A narrativa do vídeo é atraente e desperta interesse para assistir?
6° Os conteúdos abordados contribuíram para o ensino e aprendizagem dos alunos surdos e ouvintes?
7° As ilustrações e animações motivam a compreensão dos conteúdos?
8° O tempo é suficiente para o entendimento e aprendizagem dos alunos?

Fonte: Autoral (2023)

Na primeira pergunta, do quadro 9, todos os professores responderam que cientificamente os conteúdos foram abordados de maneira correta. Para facilitar a compreensão será apresentado de forma resumida as respostas relacionadas a essa questão, além disso, para todas as perguntas será apresentado somente uma das respostas (Quadro 11) para os casos em que houver semelhanças nessas respostas.

**Quadro 11:** Respostas descritivas

---

*“A abordagem metodológica está correta e foi apresentado conceitos de forma lúdica.”*

*“A exemplificação com materiais do cotidiano enriqueceu as aulas, deixando-as de fácil entendimento.”*

*“Todos os conceitos foram abordados de forma coerente e com linguagem simples mas da mesma forma científica.”*

*“Nota-se que o roteiro seguido passou por uma revisão da literatura específica.”*

---

Fonte: Autoral (2023)

Alguns professores ressaltaram a forma lúdica presente nas videoaulas. O autor Veloso e colaboradores (2022) ressalta a importância de utilizar o lúdico como experiência enriquecedora para os alunos surdos, os autores destacam e comprovam a efetividade ao utilizar da ludicidade no ensino de Química, principalmente quando colocado em um contexto inclusivo. Contribuindo com o mesmo raciocínio, Oliveira e colaboradores (2021) afirmam que o uso de materiais didáticos lúdicos contribui para um ambiente escolar mais atrativo e dinâmico, auxiliando no processo de ensino aprendizagem em Química dos alunos surdos.

Outro ponto levantado pelos professores, foi que é possível observar nas respostas acima é a correlação com o cotidiano, sendo assim se faz necessário a utilização de uma linguagem mais simples e de fácil entendimento para o aluno. Oliveira e colaboradores (2018) destaca que algumas lições aprendidas ao trabalhar com alunos surdos, dentre elas é a apresentação de explicações mais visuais e contextualizadas com o mundo real dos surdos e o uso de linguagem simples, pois deve ser levado em consideração as limitações de linguagem dos alunos, dessa forma é válido usar menos abstrações e mais simplicidade no desenvolvimento dos conteúdos.

Quanto à clareza e objetividade nas mensagens passadas, os professores apresentaram respostas muito positivas, as respostas de alguns podem ser visualizadas no Quadro 12 abaixo:

**Quadro 12:** Respostas descritivas

---

*“A linguagem estava simples e bem acessível.”*

*“Linguagem clara, com as pausas adequadas.”*

*“Foram utilizadas situações, ilustrações, que simplificam e correlacionar a vida cotidiana exemplificando de forma científica, mas em linguagem cotidiana*

*“sim, levando consideração que o aluno deve possuir aquele conceito prévio. De qualquer forma, as aulas relembram alguns conceitos "já estudados" e segue sendo objetiva e clara.”*

*“A didática apresentada mostrou os conteúdos de forma simples”*

---

Fonte: Autoral (2023)

É possível observar em uma das respostas que o professor ressalta a necessidade de conhecimentos prévios dos alunos para que assim tenha clareza no conteúdo das videoaulas. Novak (1984) ressalta a importância dos conhecimentos prévios, pois o aluno sempre trará algo dele próprio consigo, não sendo uma “tábua rasa” em que o professor deve escrever ou até mesmo um contentor vazio para o professor encher. Dessa forma, cabe ao professor trabalhar em cima da identificação dos conhecimentos prévios dos alunos para que assim os alunos consigam dá significado aos conceitos químicos. Cabe ao professor também utilizar as videoaulas como recurso auxiliador em sala de aula ou até mesmo os alunos utilizarem como recurso de revisão.

O autor propõe que as estruturas cognitivas se manifestam como estruturas de conceitos, delineando as representações individuais, que por sua vez emergem da substância das ideias e de sua organização subjacente. Essas estruturas cognitivas são progressivamente edificadas de modo a oferecer uma base sólida para a construção de estruturas mais intrincadas. Assim, quando um conceito em conflito se entrelaça com um já existente, empreende-se um esforço de adaptação, acomodando a novidade dentro dessas estruturas (Ausubel, 1982).

Com relação à sequência lógica apresentada nos vídeos, todos os professores afirmaram que a videoaula possuía uma sequência lógica e justificaram com as seguintes respostas (Quadro 13):

**Quadro 13:** Respostas descritivas

---

*“Os tópicos abordados seguem uma lógica, permitindo aos discentes acompanharem os avanços e transformações de um conceito/teoria ao longo tempo.”*

*“Os conteúdos abordados davam continuidade e estabeleciam uma conexão conceitual referente a química geral.”*

*“A sequência lógica permitiu a melhor compreensão dos conteúdos.”*

*“As aulas partem de um conceito mais amplo que são as transformações da matéria para conceitos específicos, que são as estruturas dessa matéria e como os elementos se combinam para formar materiais.”*

*“os vídeos seguem uma sequência, abordando assunto introdutório, seguido do assunto principal com exemplos encontrados na realidade do aluno.”*

---

Fonte: Autoral (2023)

É fundamental a clareza durante a explicação de conteúdos em videoaulas. Gomes, Gonçalves & Polizel (2021), realizaram uma pesquisa onde os alunos deveriam analisar de forma crítica videoaulas de química na internet. Um dos pontos levantados, além da linguagem simples, que vem sendo bastante discutido nessa pesquisa, é o domínio da clareza na apresentação do conteúdo. Além da importância de uma linguagem clara e objetiva nas videoaulas, é necessário que essas sigam uma sequência lógica para que o aluno consiga acompanhar o desenvolvimento do conteúdo. De acordo com Freiburger (2019) o desenvolvimento de uma sequência lógica em um vídeo é fundamental cientificamente para garantir a fidelidade das orientações a serem transmitidas.

No que tange a clareza, ou facilidade de compreensão pelo público-alvo (alunos), os professores participantes da pesquisa demonstraram as seguintes respostas mostradas no Quadro 14.

**Quadro 14:** Respostas descritivas

---

*“Acredito que a linguagem utilizada permite a compreensão dos conceitos.”*

*“Na medida em que um conceito é apresentado, um exemplo é referenciado.”*

*“Acredito que a maneira apresentada no vídeo está nivelado ao aluno de ensino médio, podendo ser usado para auxílio das aulas.”*

---

Fonte: Autoral (2023)

De acordo com as respostas dos professores, as videoaulas mostraram resultados bastante satisfatórios. Com linguagem nivelada ao nível tanto do aluno da rede pública quanto da rede particular

Na análise da narrativa dos vídeos quanto à capacidade de serem atrativos e capazes de despertar o interesse para aprender o conteúdo proposto, os professores responderam da seguinte forma, mostrada no Quadro 15 abaixo.

**Quadro 15:** Respostas descritivas

---

*“A voz da professora fixa a atenção dos alunos nos vídeos.”*

*“O vídeo se torna atrativo, pois as animações e as ilustrações despertavam o interesse visual acompanhado dos exemplos.”*

*“Sim, a ambientação e o tempo deixaram o vídeo interessante.”*

---

Fonte: Autoral (2023)

Quanto à qualidade do vídeo na contribuição para o ensino e a aprendizagem dos alunos tanto surdos quanto ouvintes, todos os professores afirmaram positivamente, afirmando que a videoaula possuía capacidade de contribuir para facilitar a aprendizagem conforme mostra Quadro 16 abaixo:

**Quadro 16:** Respostas descritivas

---

*“Acredito que esses vídeos podem ser usados para facilitar a aprendizagem dos alunos.”*

*“Certamente irá contribuir, pois está bem dinâmico e explicativo.”*

*“Pois podem acompanhar de forma singular.”*

*“Sim. Conteúdos com libras não são encontrados facilmente.”*

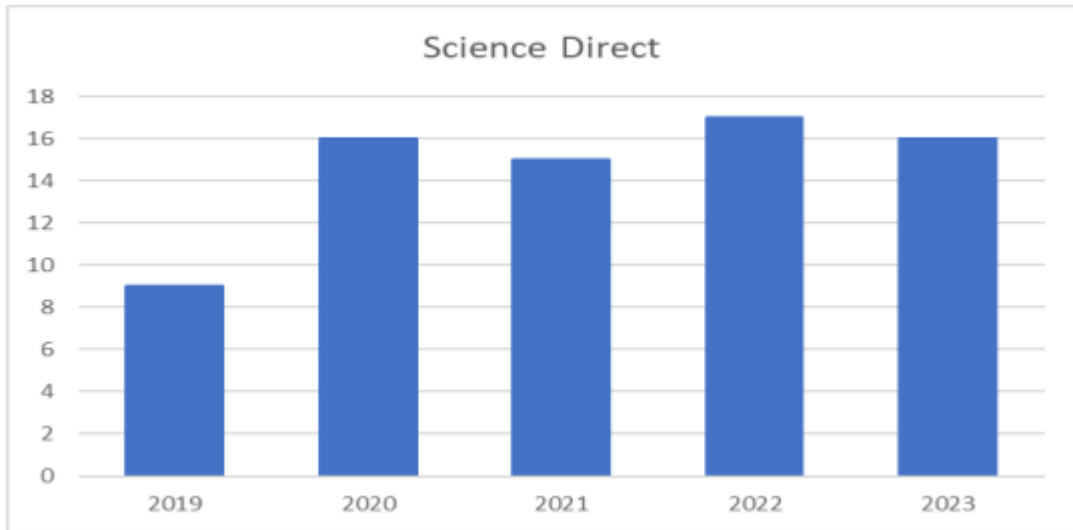
---

Fonte: Autoral (2023)

A resposta do professor, descrita no quadro acima, traz para discussão uma realidade encontrada quanto à disponibilização de materiais acessíveis para a comunidade surda. Uma rápida busca nas principais bases de dados de pesquisa científica (*Science Direct*; *ERIC*; e *Google Scholar*), levando em consideração os últimos cinco anos, verifica-se um número pequeno de publicações e trabalhos que trazem a intenção da produção de tecnologias assistivas para alunos surdos.

Na base de dados *Science Direct* (*Elsevier*) como por exemplo, utilizando as palavras-chave: *“assistive technology; adapted resources; deaf students”* os resultados obtidos mostram nos últimos cinco anos um total de 183 trabalhos publicados com essa temática. Desses resultados obtidos apenas 73 são artigos de pesquisa (Figura 22), que mostram a aplicabilidade de tecnologias assistivas no contexto da comunidade surda.



**Figura 22:** Pesquisa feita na base de dados Science Direct

Fonte: Autoral (2023)

Os resultados mostram que o ano de 2022 foi o ano com a maior quantidade de publicações e produções científicas com esse olhar mais inclusivo. Nesse sentido, Lima (2020) afirma a importância da produção de tecnologias assistivas que podem contribuir significativamente para a melhoria do aprendizado de alunos surdos ou deficientes auditivos, além de proporcionar aulas lúdicas e dinâmicas para os professores.

No que tange à utilização das ilustrações e animações na videoaula, os professores expressaram satisfação tanto na quantidade de ilustrações quanto na associação com os assuntos abordados, tornando a melhor correlação daquilo que está sendo ensinado com o conhecimento prévio dos alunos surdos. As respostas obtidas nesse questionamento podem ser visualizadas no Quadro 17 a seguir:

**Quadro 17:** Respostas descritivas

---

*“As ilustrações ajudam a fixar mais os conceitos e associar os conteúdos.”*

*“As ilustração dá a visualização para conceitos abstratos, por isso é muito válido o uso do recurso.”*

*“Foram bem postadas sem ser demasiadas.”*

---

Fonte: Autoral (2023)

As videoaulas fizeram bastante o uso da linguagem visual, que combina elementos de imagens, vídeos, efeitos visuais e movimentos da câmera. A utilização de ilustrações e animações nas videoaulas para alunos surdos é um tema amplamente discutido no âmbito educacional. Alguns teóricos como Garcia, Longhim & Silva (2022) afirmam que a utilização

de recursos audiovisuais, como imagens e vídeos, desempenha um papel significativo na promoção da aprendizagem ao proporcionar uma abordagem clara e contextualizada para a transmissão de conteúdo dos alunos surdos, além disso, embasar o ensino por meio de métodos e estratégias visuais não apenas amplia a compreensão, mas também estimula o interesse dos alunos e promove a clareza, como destacado pelos participantes.

Sendo assim, é imprescindível o uso dos recursos audiovisuais na aprendizagem, tendo vista a maneira como eles contribuem para melhorar a compreensão, o interesse e a clareza no processo de ensino.

Em contrapartida Gomes, Gonçalves & Polizel (2021), destacam que não deva ter exageros nesse quesito, pois é importante a inserção de exemplos e algumas animações, mas nada em demasia para que não desvie a atenção do aluno ao assunto.

Entretanto a pesquisa se trata de uma ciência exata e abstrata, que, no caso, é a química e o público alvo são alunos surdos. Dessa forma, a utilização dos recursos visuais em pontos estratégicos para auxiliar na aprendizagem de conceitos químicos é essencial.

Com relação ao tempo das videoaulas, percebeu-se que os professores participantes apresentaram opiniões divergentes entre si. Na maioria das respostas obtidas o tempo de duração da videoaula foi considerado curto para uma completa assimilação de novos conceitos, outros professores compreenderam a videoaula como uma relevante ferramenta complementar ou de revisão do conteúdo previamente abordado por um professor em sala de aula. As respostas dos professores podem ser visualizadas no Quadro 18 abaixo:

**Quadro 18:** Respostas descritivas

---

*“O tempo poderia ser um pouco maior.”*

*“Se o aluno já tiver conhecimento prévio e estudado tal assunto, a fim de apenas de utilizar para revisão, acho que é suficiente.”*

*“Se a intenção for a complementação das aulas.”*

*“Os vídeos são objetivos e sintetizam bem o que é proposto.”*

---

Fonte: Autoral (2023)

As respostas obtidas pelos professores trazem uma discussão significativa sobre o papel de uma videoaula no contexto do processo de ensino aprendizagem. Muitas pesquisas científicas mostram a eficácia desse objeto de aprendizagem como uma importante ferramenta

de complementação de conteúdo, e não como substituto do papel do professor em sala de aula. O professor desempenha um papel essencial em sala de aula e quando integrado com materiais acessíveis e tecnológicos trazem uma gama de benefícios significativos para o aprendizado dos alunos. Alguns teóricos, como Gomes, Gonçalves & Polizel (2021), perceberam em sua pesquisa que a grande maioria dos alunos tem preferências por videoaulas com duração de tempo curto, caso contrário o professor precisa apresentar uma didática bastante atrativa para manter a atenção do aluno em videoaulas com tempo maior.

Ao final do questionário foram realizadas três perguntas de ordem pessoal aos professores (Quadro 19), apresentadas a seguir.

**Quadro 19:** Perguntas do questionário dos professores

Você utilizaria as videoaulas apresentadas em suas aulas com alunos surdos?
Você gostou das videoaulas?
Você teria sugestão de melhoria para as videoaulas?

Fonte: Autoral (2023)

Todos os professores afirmaram utilizar as videoaulas com seus alunos surdos e justificaram da seguinte forma (Quadro 20):

**Quadro 20:** Respostas descritivas

---

<i>“A utilização desses vídeos ajudaria os alunos surdos a compreender os conteúdos abordados.”</i>
<i>“Claro material de alta qualidade.”</i>
<i>“Sim, todo material educativo é bem-vindo.”</i>
<i>“É um recurso que permite a inclusão social”</i>
<i>“Utilizaria como forma de auxiliar na compreensão e revisão de assuntos.”</i>
<i>“Usaria com certeza, pois o vídeo consegue alcançar os diversos públicos em sala de aula”</i>
<i>“Acredito que o material contribuirá para a complementação das aulas”</i>

---

Fonte: Autoral (2023)

Com base nas respostas positivas dos professores, fica evidente que o material auxiliaria como forma de complementação dos assuntos abordados nas videoaulas e contribuiria com a inclusão de alunos surdos. Como já foi discutido, o vídeo não substituiria a presença do professor de Química em sala de aula. Morán (1995) apresenta algumas formas inadequadas do uso de vídeo em sala de aula, sendo alguns deles:

- **Vídeo “tapa buraco”:** apresentar um vídeo quando ocorre um contratempo inesperado, como a ausência do professor. Usar essa abordagem ocasionalmente pode ser proveitoso, entretanto, se adotado com regularidade, ela diminui o valor do vídeo e relaciona na percepção do aluno à falta de aula.
- **Vídeo deslumbrante:** o professor descobre a ferramenta de utilizar vídeo em sala de aula e faz uso excessivo disso, utilizando-a em todas as aulas e esquecendo-se de outras possibilidades. Essa atitude diminui a eficácia e prejudica a qualidade das aulas.
- **Só vídeo:** Não é válido apresentar o vídeo sem um planejamento e intencionalidade, ou seja, o vídeo precisa ser integrado ao assunto (Morán, 1995).

Dessa forma, o professor precisa saber o momento certo de encaixar os vídeos nas suas aulas, para que assim haja uma efetiva aprendizagem por parte dos alunos.

Quando perguntado se gostaram das videoaulas, todos os professores mostraram satisfação com o recurso tecnológico inclusivo e justificaram da seguinte forma (Quadro 21):

**Quadro 21:** Respostas descritivas

---

*“Sim, a proposta de vídeo é muito interessante e traz uma linguagem mais lúdica para facilitar a compreensão do aluno.”*

*“Foram bem elaboradas, conteúdos abordados corretamente, sem enrolação.”*

*“Material bem desenvolvido com lógica e facilidade de aprendizagem.”*

*“Os conteúdos são abordados de forma clara e objetiva. Além disso, por ser um recurso audiovisual pode auxiliar os alunos a compreenderem melhor temas mais abstratos, como modelos atômicos.”*

*“O vídeo cumpre o objetivo tanto na exposição do assunto, como no processo de inclusão de alunos.”*

*“A sequência dos vídeos estava apresentada de forma satisfatória.”*

*“Muito didático, lúdico e chamativo.”*

---

Fonte: Autoral (2023)

A ludicidade, linguagem clara e objetiva são um dos critérios exigidos pelos alunos para atrair sua atenção em videoaulas. Diversos autores em contato com alunos fizeram pesquisas para saber quais critérios os alunos julgam importantes ao analisar videoaulas, dentre esses Lima e colaboradores (2019) afirmam que a linguagem clara e sucinta nas videoaulas colaboram para um contexto motivador e animado, além disso, associar ludicidade com criatividade potencializa a aprendizagem por meio de recursos audiovisuais.

Por fim, quando perguntados sobre sugestões de melhorias para as videoaulas, 43% dos professores afirmaram não ter nenhuma sugestão e apenas 57% dos professores apresentaram como sugestões de melhorias, conforme as seguintes respostas (Quadro 22):

**Quadro 22:** Respostas descritivas

---

*“As videoaulas no geral estão muito boas, só sugeriria o uso de um pouco mais ilustração e exemplificações.”*

*“No vídeo de ligações Químicas, seria interessante inserir uma animação ilustrando as seguintes ligações: NaCl e Cl<sub>2</sub> (Uma animação usando a representação de Lewis). No vídeo de modelos, seria interessante inserir imagens referentes a ampola de crookes, pudim de passas, sistema solar e Fogos de artifício.”*

*“Sugiro apenas a trazer mais exemplos da realidade do aluno.”*

---

Fonte: Autoral (2023)

Os professores sugeriram, principalmente, a inserção de mais ilustrações durante as aulas e mais exemplos da realidade do aluno. Apesar das considerações relevantes, optou-se por não alterar a proposta inicial, pois a inserção das imagens conflitaria com as imagens presentes na videoaula e a inclusão de mais exemplos do cotidiano implicaria a regravação das videoaulas, sem contar que nem todos os alunos possuem o mesmo cotidiano. Como forma de incluir tais sugestões bastante pertinente e importante, a alternativa seria o professor incluir exemplos e correlacionar com o cotidiano dos alunos nas suas aulas e fazer uso das imagens em sala de aula.

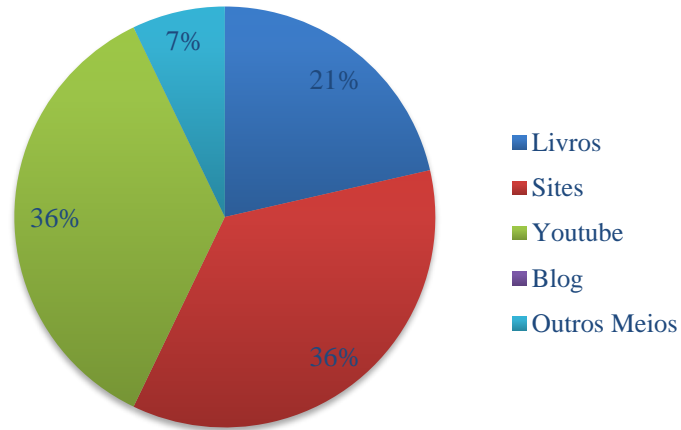
### 5.3.1 Validação das videoaulas: Comunidade Surda

Completando a etapa de validação, foi realizada também com a comunidade surda composta por intérpretes, alunos e professores da área de libras. O objetivo da inclusão desse grupo amostral foi o entendimento das principais dificuldades encontradas pela comunidade surda em relação aos materiais de aprendizagens acessíveis, além de apontar quais critérios são pertinentes na produção de videoaulas ou outros materiais acessíveis. Nesse sentido, foi aplicado um questionário (Apêndice E) voltado para análise técnica e inclusiva das videoaulas.

Na primeira questão foi perguntado onde eram feitas as buscas para realização das atividades escolares, ou planejar aulas, no caso dos professores. A plataforma Youtube e os sites de pesquisa são os locais mais utilizados pelos participantes da pesquisa para auxiliar em

atividades escolares ou planejamento de aula (Figura 23). Livros e outros meios também foram escolhidos como meio para as pesquisas, recebendo, 21% e 7%, respectivamente.

**Figura 23:** Buscas para realização de atividades escolares ou planejamento de aula



Fonte: Autoral (2023)

A utilização dos recursos de digitais é amplamente utilizada pelos estudantes e professores. Autores como Nagumo *et al* (2020), realizaram estudos para identificar maneiras de utilização de vídeos do Youtube como completador ao processo de aprendizagem, os estudantes afirmaram usá-lo como preparação para testes, avaliações, revisão de conteúdo ou até mesmo por conta dos recursos audiovisuais que os vídeos oferecem.

O quadro 23 abaixo mostra as outras perguntas, relacionadas as videoaulas, do questionário aplicado com a comunidade surda.

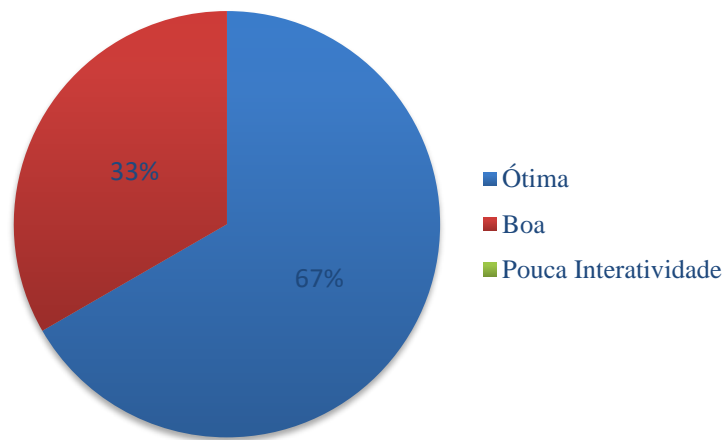
**Quadro 23:** Perguntas feitas a comunidade surda

1° Os vídeos apresentados foram fáceis ou difíceis de serem compreendidos?
2° A dinâmica do vídeo foi boa ou teve pouca interatividade?
3° Os vídeos atraíram sua atenção para aprender os conteúdos?
4° Você ficou satisfeito com a tradução em Libras?
5° A velocidade para a tradução foi satisfatória para o entendimento?
6° Você gostou da qualidade da resolução dos vídeos?
7° Você gostou das imagens e animações durante os vídeos?
8° Os vídeos auxiliariam como revisão para uma avaliação?

Fonte: Autoral (2023)

Quando perguntados sobre o nível de compreensão dos vídeos em relação aos assuntos e tradução das aulas, 17% dos participantes consideraram as aulas traduzidas de fácil compreensão, enquanto 83% consideraram mediano o nível das aulas. Vale ressaltar que alguns dos alunos participantes dessa pesquisa é do curso técnico em Química Industrial da instituição, o que facilitou no acompanhamento dos conteúdos pelo certo nível de familiaridade do assunto com a sua formação técnica. Dessa forma, ficou evidente que os conteúdos não são tão simples de serem compreendidos logo no primeiro contato, isso acontece porque a disciplina de química é uma ciência abstrata, então necessita de uma atenção maior, além disso, as videoaulas servirão para complementar a aula do professor. De acordo com Neto, Almeida e Feitosa (2018), diariamente, empenham-se esforços crescentes na pesquisa de métodos de ensino de Química, com a intenção de auxiliar as dificuldades enfrentadas por conta dos seus conteúdos sendo muito abstratos.

Com relação à dinâmica adotada nos vídeos, 64% dos participantes afirmaram que estava em ótima sequência e 33% classificaram como boa, não houve classificações que demonstraram baixa interatividade das videoaulas (Figura 24). A videoaula é um recurso didático que oferece uma gama de benefícios tendo a capacidade de ser instrutiva, envolvente, estimulante e interativa para o processo de aprendizagem, tem a habilidade de combinar elementos visuais e sonoros em um único recurso educacional. Além disso, oferece a oportunidade de acesso a outros materiais complementares (Mogetti, Brod & Lopes, 2019).

**Figura 24:** Dinâmica das videoaulas

Fonte: Autoral (2023)

Com relação ao parâmetro que visa avaliar a atração às videoaulas para a aprendizagem, verificou-se que 83% dos participantes afirmaram que houve boa atração, uma vez que o conteúdo abordado trouxe significativa correlação com o cotidiano dos participantes, enquanto 17% afirmaram que houve atração com as aulas com a justificativa de que conseguiram aprender novos conceitos, nenhum dos participantes acharam as videoaulas indiferentes para o processo de ensino aprendizagem.

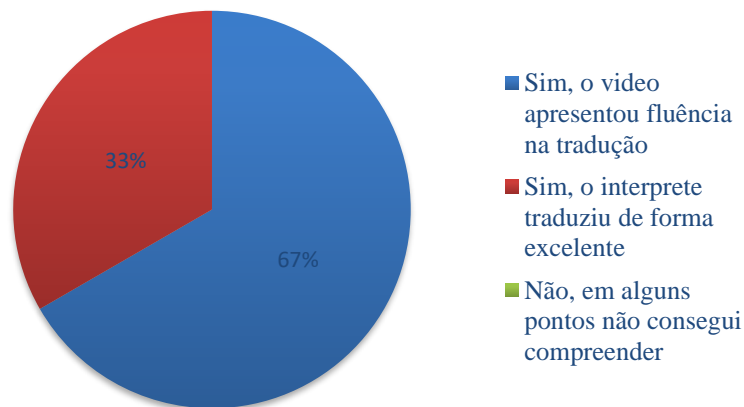
Quando uma videoaula se limita a uma mera cópia da dinâmica de uma sala de aula, sem se preocupar no emprego de cortes ou recursos de edição, uma parcela substancial da essência à finalidade de um material audiovisual está comprometida. Esse propósito fundamental reside na exploração das características intrínsecas de dinamicidade e agilidade, quais são inerentes a tal modalidade de produção. Devidamente administradas, essas inserções têm o potencial de conferir ganhos substanciais no que diz respeito à atratividade e dinamicidade do conteúdo, operando em perfeita harmonia com outras estratégias pedagógicas. Dessa maneira, são capazes de estimular uma maior retenção da atenção por parte do aluno, cumprindo, assim, um papel significativo no processo educacional (Carvalho, 2018).

No que diz respeito à pergunta que avalia a satisfação na qualidade da tradução em Libras, os participantes mostraram bastante satisfação, sendo que 67% justificaram com a resposta de que o intérprete mostrou fluência na tradução, tornando a aula mais interativa com os alunos surdos e facilitando a compreensão dos conceitos abordados pelo professor, enquanto



isso, os 33% afirmaram que o intérprete traduziu de forma excelente (Figura 25). Mesmo sendo desafiador, o intérprete mostrou excelência na tradução, pois os símbolos químicos, como fórmulas e equações, também podem ser difíceis de serem traduzidos para Libras. A interpretação de fórmulas químicas, por exemplo, é uma tarefa complexa que exige que o intérprete possua um conhecimento sólido tanto da linguagem química quanto da gramática das Libras (Lourenço, 2023).

**Figura 25:** Satisfação da tradução em libras



Fonte: Autoral (2023)

Sobre a satisfação dos participantes com relação à velocidade da tradução para o entendimento, 50% julgou está satisfeito e 50% afirmou que em alguns pontos estava rápido. É importante a tradução em Libras ser mais lenta para os alunos conseguirem acompanhar e assim ter uma aprendizagem efetiva. Na pesquisa de Kumada *et al* (2022), também foi observada a mesma questão da velocidade, a exposição da videoaula bilíngue precisa ser mais devagar e explicativa, se comparada com videoaulas monolíngues em língua portuguesa.

Quanto à pergunta sobre a qualidade da resolução da videoaulas, 83% afirmaram que a qualidade estava muito boa e 17% declararam que, às vezes, a qualidade diminuía (Figura 26). É relevante também ponderar sobre a qualidade dos recursos educacionais disponibilizados para pessoas surdas, especialmente considerando a importância de incorporar elementos visuais e auditivos que abracem a multimodalidade como uma ferramenta potencial para a criação de ambientes educacionais e virtuais mais inclusivos (Souza *et al*, 2022).

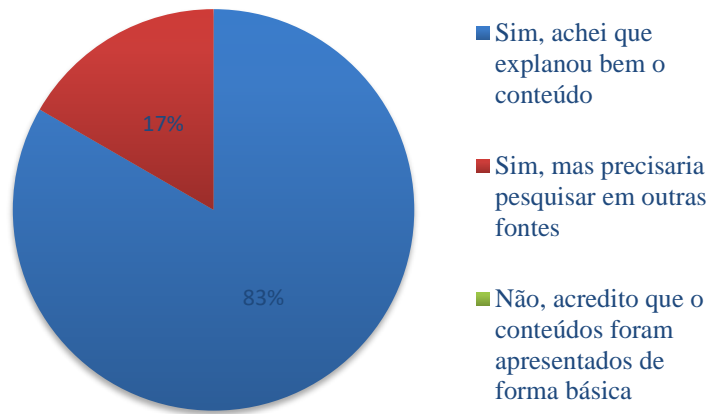
**Figura 26:** Qualidade da resolução das videoaulas

Fonte: Autoral (2023)

Na pergunta que avaliava a importância da presença de imagens e animações nas videoaulas, os participantes foram unânimes em afirmar que esse critério auxiliou no entendimento dos conteúdos de Química. O uso de imagens é bastante utilizado e eficaz na educação do aluno surdo, pois é uma ferramenta que atende as necessidades específicas do aluno e conecta conceitos que podem não ser acessíveis na Libras ou no texto.

Dado que a língua de sinais é intrinsecamente gesto-visual, a ausência de elementos visuais pode induzir obstáculos no processo de aprendizagem para os alunos surdos. A integração de recursos visuais, concebida a partir dos princípios da pedagogia visual, aprimorou a assimilação do conteúdo por parte dos alunos, proporcionando uma contextualização eficaz das ideias abordadas no texto (Gomes & Sousa, 2020).

Quanto à aplicabilidade da videoaula para processos de avaliação, todos os participantes afirmaram que as videoaulas auxiliariam para uma revisão de uma avaliação ou prova, sendo que 83% dos participantes justificaram com a resposta de que os conteúdos de química foram bem explanados e contextualizados enquanto 17% dos participantes alegou que precisaria também pesquisar em outras fontes de dados (Figura 27). As videoaulas objetivam abordar os conteúdos de forma clara e objetiva em um tempo mais reduzido para não causar a exaustão no aluno, como já foi discutido no item 5.3 o recurso não substitui a presença do professor em sala de aula.

**Figura 27:** Utilização da videoaula como revisão

Fonte: Autoral (2023)

Inúmeros estudos empreenderam pesquisas com o propósito de desenvolver videoaulas complementares com de traduções em Libras, conforme exemplificado por Lourenço (2023), cujo o objetivo do seu trabalho consiste na elaboração de novos materiais didáticos de natureza dinâmica, utilizando a Libras como veículo comunicativo, na configuração de videoaulas. Essas iniciativas visavam enriquecer o ambiente pedagógico, com foco na disciplina de Química, com o intuito de proporcionar aos estudantes surdos um recurso complementar ao conteúdo transmitido em sala de aula, concebido de maneira lúdica e enriquecedora visualmente.

Por fim, os participantes apresentaram algumas sugestões de melhorias para as videoaulas (Quadro 24)

**Quadro 24:** Sugestões de melhorias

---

*“Padronizar as imagens e edições com intérpretes, inserir o nome dos componentes, ampliar a imagem do intérprete.”*

*“Destacar mais a imagem do conteúdo e do intérprete”*

*“Precisa explicar devagar”*

*“Aumentar a imagem do intérprete e explicar mais devagar”*

*“Tamanho da tela do intérprete mostrará mais visibilidade da aula”*

*“Imagem por trás do intérprete, colocar a imagem do intérprete maior, explicar mais a imagem pelo intérprete, por se tratar de vídeo para surdo tentar explicar mais lento, usar legenda para facilitar o entendimento.”*

---

Fonte: Autoral (2023)

Os pontos mais recorrentes foram para aumentar a imagem do intérprete e a inclusão de legendas, além da explicação, por parte da professora, mais lenta e que já foi debatido no item 5.3. Ao tentar aumentar a imagem do intérprete, houve uma queda na resolução do vídeo de tradução, o que acaba comprometendo a boa qualidade de imagem para facilitar a compreensão visual. Com relação as legendas, é sugerido a utilização das legendas automáticas do *Youtube*.

#### **5.4 Análise da Aplicação da Sequência Didática**

De acordo com Zabala (1998), sequência didática é um conjunto ordenado de atividades estruturadas e articuladas para a consecução de um objetivo educacional em relação a um conteúdo concreto.

Antes do contato com os alunos em sala de aula, foi realizado o planejamento das aulas e foram criados os documentos de: plano de atividade por aula (piloto), termo de consentimento livre e esclarecido e o termo de assentimento livre e esclarecido, questionário diagnóstico e solicitação de autorização de pesquisa acadêmica.

No primeiro contato com a turma foi aplicado o questionário diagnóstico com os alunos e constatado que esses alunos nunca tinham tido contato anteriormente com o assunto de Modelos Atômicos, nesse sentido através da classificação dos níveis da taxonomia SOLO, foi possível constatar que os alunos se encontravam no nível pré-estrutural, ou seja, no nível 1 da taxonomia SOLO, onde são caracterizados alunos que não possuem nenhum conhecimento sobre o determinado tema. Através dos resultados obtidos pelo questionário diagnóstico, foi necessário refinar e aprimorar o plano de atividade por aula para adequar os objetivos pretendidos com as atividades exigidas.

Após a análise do questionário, foi planejado uma sequência didática baseada em Biggs e Tang para aplicação do conteúdo de Modelos Atômicos em sala de aula e conseqüentemente fornecer recursos para que os alunos surdos pudessem alcançar dois níveis na taxonomia SOLO, a saber os níveis pré-estrutural, uniestrutural, multiestrutural, relacional e abstrato estendido. O nível pré-estrutural é caracterizado por falta de informação, o nível uniestrutural o aluno consegue identificar e fazer procedimentos, o nível multiestrutural consegue enumerar, descrever, listar e fazer algoritmos, enquanto o nível relacional, os alunos conseguem fazer comparações, explicar causas, analisar, relatar e aplicar e no último nível abstrato estendido o aluno teoriza, generaliza e cria hipóteses. Na perspectiva do alinhamento construtivo, o

professor não inicia pensando no que ele vai ensinar, mas sobre quais resultados ele pretende alcançar com seu ensino” (Biggs; Tang, 2011, apud Mendonça, 2015).

#### 5.4.1 Aula 1: Abordagem do conteúdo

Nessa aula todos os cinco alunos se faziam presentes, e vale ressaltar que os alunos dificilmente faltavam as aulas, então ao longo da aplicação tiveram poucas faltas, e quando ocorria sempre era justificado na aula seguinte.

Com o objetivo de introduzir o conceito de átomo, procedeu-se a uma análise de uma notícia veiculada na internet (Figura 28). Essa abordagem visava proporcionar aos alunos um primeiro contato com o termo átomo e suas conotações. Em seguida, foram apresentados questionamentos para explorar as perspectivas dos alunos em relação ao conceito de átomo. Esse estágio revelou-se de relevância significativa, permitindo não apenas visualizar a opinião dos alunos sobre o tema, mas também estabelecer uma conexão inicial com eles, propiciando a compreensão dos perfis individuais de cada estudante.

**Figura 28:** Notícia retirada do jornal GGN



Fonte: Autoral (2023)

Através dessa abordagem, aos poucos foi trabalhado o conteúdo de átomo para, então, dar prosseguimento ao assunto pretendido, a saber, modelos atômicos. Vale ressaltar que sempre que algum aluno sentia qualquer dúvida ou tinha alguma contribuição, a aula era

pausada para que a dúvida do aluno fosse sanada. Dessa forma, foram necessárias 3 aulas para concluir o momento de aula expositiva dialogada.

Vale lembrar que todas as aulas contaram com a presença dos intérpretes disponibilizados pelo IFAM. Assim como aconteceu com Schefer; Furnival; Lacerda (2022) que ressaltaram a importância da parceria entre professor e intérprete, que desempenha um papel fundamental em todas as etapas, desde o planejamento até a atuação em sala de aula. Essa colaboração permitiu que as aulas fluíssem de maneira harmoniosa, oferecendo aos participantes a oportunidade de expressar suas opiniões e contribuir ativamente na construção do conhecimento. Nesse contexto, é imprescindível considerar a relevância da colaboração entre professor e intérprete como uma abordagem inclusiva e eficaz no ambiente educacional. Ao trabalharem em conjunto, esses profissionais garantem uma experiência de aprendizagem mais enriquecedora e igualitária para todos os alunos, permitindo que eles alcancem seu potencial máximo e desenvolvam suas habilidades acadêmicas de forma plena.

#### 5.4.2 Aula 2: Construção do modelo atômico

Para a realização do segundo encontro, foram utilizados materiais acessíveis para construção dos modelos atômicos descritos na aula anterior. O objetivo da aula era proporcionar recursos para os alunos correlacionarem as características aos modelos atômicos e assim elaborarem seus modelos didáticos.

A utilização de materiais palpáveis e recursos visuais em conceitos abstratos é essencial para o aprendizado do aluno surdo. Dessa forma, é possível vislumbrar a relevância inegável do emprego de materiais concretos e recursos visuais no âmbito da compreensão, construção e elaboração de conceitos em ciências abstratas, uma vez que a dimensão auditiva não desempenha papel preponderante nesse processo, torna-se viável explorar plenamente as potencialidades desse enfoque (Nascimento, Torres & Sousa, 2019).

Além disso, os principais produtos utilizados nessa etapa foram materiais que seriam descartados no lixo, como: *roll-on* de desodorante e placa de plástico transparente (bases para os 4 modelos atômicos). Nossa sociedade encontra-se imersa em um cenário caracterizado pelo intenso consumo e subsequente descarte de resíduos, diante dessa realidade, os professores e educadores identificaram uma abordagem alternativa, que consiste em metamorfosear esses materiais recicláveis em ferramentas pedagógicas que potencializam e agilizam o processo de

ensino e aprendizagem. Essa abordagem assume um caráter necessário na edificação do conhecimento, ao estabelecer o aluno como agente cognitivo ativo e protagonista engajado nesse processo educativo (Silva; Jesus, 2019).

Os estudantes foram criteriosamente distribuídos: um grupo composto por três alunas assumiu uma tarefa individual, enquanto uma dupla foi incumbida da execução do último e mais complexo modelo atômico. As instruções para a condução do experimento foram advindas na plataforma *YouTube*; no estágio preliminar, assistimos essas orientações antes de avançar para a efetivação do experimento, ou seja, construção dos modelos atômicos.

Ao longo do experimento, pôde-se constatar que um dos membros da dupla encarregada da condução do experimento apresentava bastante dispersão e dificuldade na condução da atividade e não estava contribuindo para a construção dos modelos didáticos. Após um esforço inicial para estimular sua participação, ficou evidente aos intérpretes que o mesmo além de possuir a surdez também apresentava transtorno de espectro autista (TEA), fato que foi posteriormente corroborado pela professora da instituição escolar.

Ao final da construção dos modelos, os alunos tinham que socializar e apresentar para a professora e para os outros colegas o seu modelo atômico criado, além de apresentar uma característica marcante que fosse capaz de correlacionar o modelo atômico com o seu determinado cientista (Figura 29).

**Figura 29:** Modelos Atômicos construídos em sala de aula



Fonte: Autoral (2023)

Conforme Martírios *et al.* (2021), a adoção de abordagens metodológicas fundadas nas especificidades dos estudantes com deficiência auditiva visa simplificar a compreensão dos conceitos químicos, não apenas aprimorando a compreensão desses temas, mas também estreitamente os laços entre os alunos e a disciplina científica. Ao aproximar os alunos da ciência por meio dessa abordagem, eles não apenas internalizam os conteúdos de maneira mais acessível, mas também desenvolvem uma percepção mais nítida do papel e da relevância intrínseca da ciência em seu cotidiano.

Dois estudantes que conduziram os experimentos de maneira individual, assim como outro aluno que realizou o experimento em dupla, conseguiram apresentar com precisão as propriedades pertinentes ao modelo proposto (Figura 30). Por outro lado, outra aluna, que também desenvolveu o experimento sozinha, apresentou algumas dificuldades em socializar as particularidades do seu modelo durante sua primeira tentativa de exposição. Entretanto, na segunda oportunidade de apresentação, ela foi capaz de transmitir corretamente as características do modelo.

**Figura 30:** Socialização dos alunos



Fonte: Autoral (2023)

O aluno que fez dupla com um colega durante o experimento e que apresentava TEA optou por reproduzir as observações e contribuições da sua dupla, e, quando lhe foi concedida uma segunda oportunidade para apresentar elementos adicionais de seu modelo, optou por não o fazer, então foi respeitada a decisão do aluno. Rodrigues (2021) explica que a comunicação de mensageiro e receptor é muito limitada para o autista, e por vezes isso é explicado quando esse faz uso da repetição imediata ou retardada de frases.



Após a conclusão desta atividade, é conveniente observar que um contingente de 80% dos discentes demonstrou habilidade de consideração e identificou e contou os atributos inerentes ao seu modelo atômico. O aluno autista não demonstrou tanto envolvimento na atividade e Rodrigues (2021) afirma que atividades lúdicas que envolvam socialização não atraem os autistas, eles acabam tendo um envolvimento rápido e desordenado.

#### 5.4.3 Aula 3: Jogo Lúdico

Nessa aula foi conduzida uma atividade lúdica do tipo *Quiz*, o qual foi composto por um conjunto de dez perguntas selecionadas por meio de um processo de sorteio mediado por uma roleta *online*. Cada número contemplava uma pergunta, todas em temas associados aos cientistas ou modelos atômicos existentes até o momento. A propósito, especificamente, essa estratégia pedagógica consiste em uma exploração contínua de recursos visuais, tendo em vista que todas as indagações foram contextualizadas por meio de imagens pertinentes, atuando, assim, como um auxílio visual e didático para os discentes no processo de assimilação e concepção conceitual.

A execução da atividade lúdica revelou a capacidade dos estudantes em destacar-se de maneira mais proeminente nas questões que exigiam a identificação direta dos cientistas envolvidos. Tal distinção foi particularmente evidente quando, por exemplo, indagava-se: "Qual foi o modelo atômico concebido por Dalton?" No presente caso, o elemento visual presente no slide contendo a foto do cientista não alavancou em um estímulo suficiente para que os alunos estabelecessem de pronto a conexão necessária entre a imagem e o nome do modelo atômico idealizado por aquele cientista. Em contrapartida, ao reformular o questionamento para: "Qual o nome do primeiro modelo atômico formulado?" constatou-se que a grande maioria dos participantes conseguiu oferecer com precisão a resposta: "modelo da bola de bilhar".

Por outro lado, foi notório que os estudantes manifestaram uma maior propensão para estabelecer uma representação precisa entre a sequência dos modelos e suas respectivas denominações, especialmente em relação aos modelos de associação apresentados (Figura 31).

**Figura 31:** Resposta dos alunos no jogo Quiz

Fonte: Autorial (2023)

A utilização de abordagens visuais, em compreensão à percepção visual da comunidade surda, tem sido objeto de exploração por diversos autores, sendo reconhecida como uma estratégia de substancial relevância para contextos educativos. Contudo, não se deve cair nenhum equívoco de pressão de que a mera exposição de imagens resulte automaticamente no aprendizado por parte dos indivíduos surdos. O componente visual assume seu papel nesse contexto como um facilitador do processo pedagógico, já que sua aplicação é complementada pela compreensão das expressões e conceitos presentes, traduzidas para a Libras (Lira *et al.*, 2021).

Nesse sentido, torna-se evidente a constatação de que nem todas as categorias de imagens desempenharam um papel igualitário no apoio à compreensão dos estudantes. Alguns registros visuais oferecem contribuições mais significativas, evidenciando uma propensão para associações mais fluidas e uma compreensão facilitada, em contraste com outros casos.

#### 5.4.4 Aula 4: Aplicação da videoaula

Na quarta e última aula, foi necessário a utilização do *datashow* e um computador para exibição da videoaula abordando o tema sobre “Modelos Atômicos”. Contudo, a exibição por meio do *datashow* revelou-se inviável, visto que o estilo da tomada era incompatível com a

infraestrutura da sala de aula, bem como a extensão da professora. Diante desse cenário, uma alternativa propícia foi através da união de todos os estudantes próximos ao computador, viabilizando assim a visualização da aula diretamente a partir do dispositivo em questão.

O material audiovisual referente ao tema Modelos atômicos, bem como outros vídeos concebidos por meio dessa pesquisa, encontram-se através da utilização do código QR:



Ao longo da explicação da videoaula os alunos interagem, repetido alguns sinais que eles haviam aprendido a respeito do conteúdo de Modelos Atômicos. A incorporação de videoaulas como ferramenta complementar ao processo de instrução, com a finalidade de consolidar e revisar o aprendizado dos alunos, emerge como um aspecto de relevância. Nesse sentido, é imperativo realçar a significância das abordagens metodológicas empregadas, notadamente a seleção de vídeos, a elaboração de maquetes e a experimentação por parte do docente, tais elementos são fundamentais para ampliar a compreensão da interpretação dos conteúdos trabalhados em sala de aula, conferindo-lhes uma clareza e compreensão substancial (Ribeiro, 2016).

As videoaulas como complementação também foram utilizadas por Oliveira Júnior (2018), que enveredou por essa trajetória motivada pela descoberta na descoberta da incorporação das tecnologias computacionais educacionais no âmbito do processo de ensino-aprendizagem. Essa escolha, sobretudo, se sustenta na percepção de que tais recursos possuem o potencial de imensa praticidade para melhorar o desempenho e o rendimento dos estudantes, considerando especialmente a diversidade de ritmos de aprendizagem, variações nos níveis de concentração, especificidades pessoais para o estudo e, sobretudo, como demandas específicas dos alunos com necessidades especiais. Tais tecnologias emergem como um novo recurso no panorama educacional, viabilizando a exploração de múltiplas linguagens como veículo de aprendizagem. A inserção criteriosa das tecnologias no processo de aprendizagem propicia uma familiarização progressiva com esses recursos.

Vale ressaltar a importância do intermediador, pois o uso das tecnologias assistivas descontextualizadas e isoladas não promovem o aprendizado. Para que a ferramenta ganhasse significado professores precisam mediar todo o processo de uso (Gomes & Sousa, 2020).

#### 5.4.5 Questionário Final

Após a conclusão das aulas, foi disponibilizado aos alunos um questionário que continham as mesmas perguntas apresentadas no questionário diagnóstico. Essa iniciativa teve a finalidade de avaliar a eficácia de uma sequência didática pautada na integração de videoaulas de química acompanhadas por tradução em Libras. Para ilustrar os resultados obtidos, será apresentada o quadro 25 que delinea os índices percentuais de acertos associados a cada questão veiculada no questionário.

**Quadro 25:** Acertos em %

<b>Questão</b>	<b>Acertos em %</b>
<b>1°</b>	80%
<b>2°</b>	60%
<b>3°</b>	40%
<b>4°</b>	40%
<b>5°</b>	80%
<b>6°</b>	100%
<b>7°</b>	40%
<b>8°</b>	60%

Fonte: Autoral (2023)

Observa-se que as questões de números 1, 5 e 6 se destacam ao atingir os patamares mais elevados de acertos. Vale ressaltar que de duas dessas três questões foram complementadas por elementos visuais, fato que desempenhou um papel relevante. Dessa maneira, o emprego de uma abordagem pedagógica de cunho visual concorre para a elaboração de metodologias condizentes com as demandas desse corpo discente, enaltecendo a importância do componente visual e explorando abordagens inovadoras para a exposição do material abordado. Considerando a língua de sinais como um idioma intrinsecamente gesto-visual, a ausência de recursos visuais pode ocasionar entraves no processo de aprendizagem dos alunos surdos (Gomes & Sousa, 2020).

Enquanto nas questões 3, 4, e 7 menos da metade dos alunos conseguiram acertar a resposta correta. Dessa forma, fica evidente que não somente os materiais de aprendizagem precisam ser inclusivos, mas a forma de avaliar esses alunos também precisam ser adaptados

para atender suas necessidades e, no caso dos alunos surdos, precisa ser valorizado o aspecto visual.

Na disciplina há temas que apresentam um alto grau de abstração, demandando do educador uma maior adaptabilidade para garantir a compreensão de todos os estudantes. A ênfase na representação visual de certos tópicos pode gerar benefícios tanto para os alunos surdos quanto para os não surdos. A colaboração em sala de aula viabiliza o acesso dos alunos surdos aos conteúdos no contexto do processo de ensino e aprendizagem, embora isso implique em uma mudança na abordagem metodológica e nas estratégias pedagógicas por parte do professor (Vertuan; Santos, 2019).

### 5.5 Produto Educacional

O produto educacional é um guia didático para professores, que conta com sugestão de sequência didática para os assuntos de transformações físicas da matéria, modelos atômicos e ligações químicas utilizando videoaulas de química com traduções em libras (Figura 32). A combinação de videoaulas de química com traduções em Libras pode ser um recurso valioso no processo de ensino e aprendizado de química para alunos surdos. Além disso, a metodologia de pesquisa-ação permitiu o desenvolvimento colaborativo do material, garantindo sua relevância e eficácia.

**Figura 32:** Capa produto educacional



Fonte: Autoral (2023)

Organizado em um conjunto que engloba resumo, apresentação, introdução e três capítulos, cada um destinado à abordagem detalhada de um tópico de química e à proposição de uma sequência didática correspondente, tem como principal objetivo oferecer suporte e orientação valiosos aos professores de química.

Espera-se que este estudo possa inspirar futuros esforços no sentido de promover a inclusão e acessibilidade na educação, ao mesmo tempo, em que valoriza as perspectivas e as necessidades da comunidade surda.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer desta pesquisa, buscou-se desenvolver um recurso educacional inovador que promovesse a acessibilidade e a compreensão de conceitos abstratos de química para a comunidade surda. Por meio de um enfoque metodológico qualitativo e de pesquisa-ação, esta pesquisa levou à criação de videoaulas de química com traduções em Libras.

A seleção criteriosa de tópicos abstratos e de difícil compreensão na química, para a produção das videoaulas, representou um passo fundamental. Os dados mostraram que os professores classificaram os assuntos de modelos atômicos, ligações químicas e transformações físicas da matéria como sendo mais significativo para a produção de materiais acessíveis. A abordagem pedagógica adotada visou alicerçar a construção de um recurso que, além de atender às necessidades de compreensão da matéria, também promovesse a autonomia dos alunos surdos no processo de aprendizado.

A validação das videoaulas, realizada em duas etapas, demonstrou ser crucial para a verificar os pontos fortes e fracos do material acessível desenvolvido. O primeiro grupo de professores especializados em química contribuiu com valiosas perspectivas no âmbito conceitual e didático das videoaulas. O segundo grupo, composto por membros da comunidade surda, desempenhou um papel fundamental ao avaliar a qualidade das traduções em Libras e a potencialidade das videoaulas traduzidas em termos de compreensão e aprendizado. Essa abordagem de validação dupla refletiu o compromisso em assegurar a qualidade do recurso desenvolvido.

Os resultados da validação demonstraram apontamentos relevantes a serem considerados para futuros trabalhos para produtos acessíveis, tais como: aumentar a janela referente à tradução em Libras e diminuir a velocidade de explicação pelo docente.

A implementação das videoaulas na forma de uma sequência didática junto a alunos surdos permitiu avaliar sua eficácia no ambiente de sala de aula. Os resultados demonstraram que o uso desse recurso, juntamente com a utilização de materiais adaptados, principalmente visuais, contribuíram significativamente para melhorar a compreensão dos alunos sobre tópicos de química antes considerados desafiadores. Além disso, a reação positiva dos alunos surdos em relação à videoaula traduzida em Libras enfatiza a importância de adaptar os recursos educacionais às necessidades específicas da comunidade surda.

Torna-se importante que os educadores, ao se depararem com a presença de alunos surdos em suas salas de aula, empreendam uma reflexão profunda sobre a abordagem pedagógica adotada, com ênfase na adaptação dos recursos de ensino para uma utilização mais proeminente de elementos visuais. Essa abordagem revela-se de suma importância ao promover, de maneira eficaz, a ampliação das oportunidades de aprendizado para os alunos surdos.

Essa pesquisa contribui para a compreensão das maneiras pelas quais as ferramentas digitais e a tecnologia assistiva podem ser aproveitadas para tornar o ensino de Química mais acessível e inclusivo. Esperamos que esses esforços possam ser ampliados e incorporados de forma mais abrangente no campo da educação, proporcionando a todos os estudantes, independentemente de suas necessidades individuais, uma oportunidade equitativa de aprender.

Como desdobramento desta investigação, surgiu a criação de um recurso educacional denominado "Luz, Câmera e Inclusão: guia didático para professores", agora acessível por meio do site do Programa de Pós-Graduação em Ensino Tecnológico (PPGET-IFAM). Este guia didático se desdobra em três capítulos, cada um deles apresentando uma sequência didática correspondente a um dos tópicos abordados nas videoaulas: Transformações Físicas da Matéria, Modelos Atômicos e Ligações Químicas.

A pesquisa conduzida estabelece um ponto de partida para futuras investigações, pois vemos a oportunidade de aprimorar continuamente nossa compreensão e aprofundar nossos estudos à medida que avançamos. Este estudo contribuiu para o entendimento das principais dificuldades no processo de aprendizagem de alunos surdos, além da importância da produção e utilização de materiais adaptados conforme a necessidade do aluno, bem como os processos avaliativos.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁFIO, Aline Cruz Esmeralda; CARVALHO, Aline Tomaz de; CARVALHO, Luciana Vieira de; SILVA, Andrea Soares Rocha da; PAGLIUCA, Lorita Marlena Freitag. **Avaliação da acessibilidade de tecnologia assistiva para surdos**. Rev. Bras. Enferm. vol.69 no.5 Brasília Sept./Oct. 2016. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71672016000500833&script=sci\\_arttext#B8](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71672016000500833&script=sci_arttext#B8)>. Acesso em: 17 de setembro de 2020.

AKPAN, Joseph P.; BEARD, Lawrence A. **Assistive technology and Mathematic**.

ALBUQUERQUE, Thiago Ramos de; RODRIGUES, Kátia Calligaris; RODRIGUEZ, Ernesto Arcenio Valdés. **Libras na formação de professores: o vídeo como ferramenta de avaliação da aprendizagem**. Revista Educação, Artes e Inclusão. Volume 15 número 1, 2019. Disponível em <<file:///C:/Users/Isabele%20Morales/Downloads/9426-Texto%20do%20artigo-50502-1-10-20190311.pdf>>. Acesso em: 17 de setembro de 2020.

ALMEIDA, Patricia Vasconcelos; HONÓRIO, Joyce dos Santos. **Uso de Tecnologia em Sala de Aula: Youtube Recurso para o Ensino de Língua Inglesa**. Faculdade Unifab. Macapá, v. 9, n. 3, 2o sem., 2019.

AQUINO, Agda Patrícia Pontes de. **Identidade Visual do Telejornalista: Uma reflexão conceitual sobre o do papel do corpo e do figurino na apresentação dos telejornais**. Intercom. Campina Grande, Paraíba, 2010.

ARAGÃO, Amanda Silva. **Ensino de química para alunos cegos: desafios no ensino médio**. Dissertação do Programa de Pós-graduação em Educação Especial do Centro de Educação e Química Humanas da Universidade Federal de São Carlos. 2012.

AUSUBEL, David Paul. **A aprendizagem significativa**. São Paulo, 1982.

BARANIUK, Chris. **Como sabemos que átomos existem?**. Jornal GGN, 21 de janeiro de 2016.

BASSANI, J. **Adolescência no ensino de Química: uma Sequência Didática Adaptada aos Estudantes surdos no Ensino Fundamental II**. Dissertação de mestrado em Educação para Química e Matemática, 2016.

BENITE, Claudio Roberto Machado; BENITE, Anna M. Canavarro; BONOMO, Fernanda Araújo; VARGAS, Gustavo Nobre; ARAÚJO, Ramin José de Souza, ALVES, Daniel Rodrigues. **A experimentação no ensino de química para deficientes visuais com o uso de tecnologia assistiva: o termômetro vocalizado**. Química nova na escola, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 245-249, 2017.

BERSCH, R. **Introdução a tecnologia assistiva**. 2017. Disponível em <[https://www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf)>. Acesso em: 24 de fevereiro de 2022.

BIGGS, J. What the student does: teaching for enhanced learning.. *Higher Education Research & Development*, Taylor & Francis, London, England, v. 8, n. 1, p. 57-75, 1999.

BIGGS, J.; TANG, C. Applying constructive alignment to outcomes-based teaching and learning. In: *Training Material for "Quality Teaching for Learning in higher Education"*. Kuala Lumpur, Malaysia: Workshop for Master Trainers, Ministry of Higher Education, Kuala Lumpur, 2010. 23-25.

BIGGS, J.; TANG, C. *Teaching for Quality Learning at University*. 4. Ed. Berkshire, England: Society for Research into Higher Education & Open University Press, 2011.

BIGUI, Cristiane Zucoloto; COLOMBO, Cristiano da Silveira. **A melhoria Cognitiva de Alunos Deficientes intelectuais com o uso de Jogos Digitais**. In: Anais do Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online. 2017.

BLINKSTEIN, Paulo. **Viagens em Tróia com Freire: a tecnologia como um agente de emancipação**. Revista Scielo. Educ. Pesqui. vol 42. no. 3. São Paulo, 2016.

BRASIL. **Constituição (20005). Decreto nº 5626, de 22 de dezembro de 2005**. Regulamenta a Lei no 10436, de 24 de abril de 2002. Coordenadoria Nacional para integração de pessoas portadoras de deficiência Brasília, DF, 22 de dezembro de 2005. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm)>. Acesso de: 04 de maio de 2021.

BRASIL. **Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm#:~:text=Regulamenta%20as%20Leis%20nos,mobilidade%20reduzida%2C%20e%20d%C3%A1%20outras](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm#:~:text=Regulamenta%20as%20Leis%20nos,mobilidade%20reduzida%2C%20e%20d%C3%A1%20outras)>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2022.

BRASIL. Presidência da República Secretaria-Geral Subchefia para Assuntos Jurídicos. Estatuto da Pessoa com Deficiência. Brasília, DF, 2015. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm)> Acesso em 15 de abril de 2021.

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

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

BRASIL. **Subsecretária Nacional de Promoção dos direitos da pessoa com deficiência-Comite de ajudas técnicas**. Tecnologia assistiva. Brasília: CORDE, 2009.

BRUNO, Marilda Moraes Garcia; NACIMENTO, Ricardo Augusto Lins do. **Política de Acessibilidade: o que dizem as pessoas com deficiência visual**. Educ. Real. vol.44 no.1 Porto Alegre, 2019. Disponível em <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S217562362019000100206&lang=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S217562362019000100206&lang=pt)>. Acesso em: 17 de setembro de 2020.

CARVALHO, Nathalia Alves de. **AVALIAÇÃO DA DURAÇÃO DAS VIDEOAULAS NA PERSPECTIVA DOS ALUNOS DO CONSÓRCIO CEDERJ**. Rio de Janeiro/RJ, 2018.

CRUZ, M.M., MONTEIRO, A. (2013). **Acessibilidade cognitiva para o letramento de jovens com deficiência intelectual**. Arquivos Analíticos de Políticas Educativas, 21(74). Disponível em < <http://epaa.asu.edu/ojs/article/view/1326>> Acesso em 3 de maio de 2021. Dossiê Educação de Jovens e Adultos; Editoras convidadas: Sandra Regina Sales & Jane Paiva.

DANTAS, Francisca Myrtes de Souza; LIMA, Beatriz Campina; BEZERRA, Augusto César Oliveira; BARROSO, Maria Cleide da Silva. **OS DESAFIOS DO ENSINO DA QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO**. VI Congresso Nacional de Educação- CONEDU, 2019.

DELPIZZO, G. N.; GHISI, M.A.; SILVA, S. C. **A Tecnologia Promovendo a inclusão de pessoas cegas no ensino superior a distância**. Congresso Internacional de Educação a Distância, Florianópolis.

DIZEU, Liliane Correia Toscano de Brito; CAPORALI, Sueli **Aparecida. A língua de sinais constituindo o surdo como sujeito**. Educação & Sociedade, v. 26, p. 583-597, 2005.

DUTRA, Arlene Alves. **O ensino de modelos atômicos por meio de metodologias ativas**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Química). Universidade de Brasília. Brasília, 2019.

ESTEBAN, M. Paz Sandín. **Investigación Cualitativa em Edeuación Fundamentos y Tradiciones**. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U, 2003.

EUSTAT, 1999b. **Educação em tecnologias de apoio para utilizadores finais: linhas de orientação para formadores**. COMMISSÃO EUROPEIA. DG XIII. Programa de Aplicações Telemáticas Sector Deficientes e Idosos. Disponível em < <http://www.siva.it/research/eustat/eustgupt.html>>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2022.

FERNANDES, J. V. **Inclusão: educação ambiental aplicada ao ensino de geografia para alunos surdos no CEF08 do Gama - DF do 6º ao 9º ano do ensino fundamental**. 2015. 101 f. Dissertação (Mestrado em Geografia)- Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa-3**. Artmed editora, 2008.

FREIBERGER, Monica Fernandes; SILVA, Ângela Maria Faustino; GALDINO, Fernanda; SOUZA, Larissa Fernanda; RODRIGUES, Loyci; ANDRADE, Maria Carolina Oliveira de. **SONDAGEM NASOGÁTRICA VIDEO AULA COMO PROPOSTA DIDÁTICA DE ENSINO/APRENDIZAGEM**. REVISTA CIENTÍFICA UNISMG, v. 7, n. 1, 2019.

GARCÍA, Jesus Carlos Delgado; FILHO, Teófilo Alves Galvão. **Pesquisa Nacional de Tecnologia Assistiva**. – São Paulo: Instituto de Tecnologia Social (ITS BRASIL), 2012.

GARCIA, Kamilla Fonseca Lemes; LONGHIN, Sandra Regina; DE ALMEIDA SILVA, Thábio. **Videoaula acessível: a visão dos surdos**. Cadernos Macambira, v. 7, n. 3, p. 90-96, 2022.

GESSER, A. **Libras? Que língua é essa?: crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda**. São Paulo: Parábola, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. – 4º ed.- São Paulo: Atlas, 2002.

GOLDFELD, M. **A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sociointeracionista**. 2. ed. São Paulo: Plexus, 2002

GOMES, Fabiana; GONÇALVES, Alécia Maria; POLIZEL, Alexandre Luiz. **Uma análise de canais de videoaulas de química–percepções dos estudantes do IFG**. Scientia Naturalis, v. 3, n. 2, 2021.

GOMES, Ellen Midiã Lima da Silva; SOUZA, Flávia Faissal de. **Pedagogia visual na educação de surdos: análise dos recursos visuais inseridos em um LDA**. Revista Docência e Cibercultura, v. 4, n. 1, p. 99-120, 2020.

JUNIOR, Eurípedes Monteiro de Oliveira; COSTA, Maria Clara Lôbo Sahium; SOBREIRA, Alessandra Cunha Vilela; MENDONÇA, Fernanda Jerônimo dos Reis; MONTEIRO, Elaine Aparecida de Jesus Mundium Costa; CASTRO, Kamila Santos. **Plano B-videoaulas e o uso das TIC's na inclusão de alunos surdos no ensino de geometria descritiva**. Congresso Internacional de Educação e Tecnologias- CIET. 2018.

KING, Thomas W. **Assistive technology: essential human factors**. Journal of special Education Technology, 1999.

KUMADA, Kate Mamhy Oliveira; SOUZA, Lucas de; BATISTA, Leonardo dos Santos; RAMOS, Marcos Henrique Assunção. **Produção de Videoaulas de Matemática Bilíngues para Alunos Surdos e Ouvintes na Educação Básica**. Bolema: Boletim de Educação Matemática, v. 36, p. 1003-1022, 2022.

LAPLANE, Adriana Lia Frizzman de. **Condições para o ingresso e permanência de alunos com deficiência na escola**. Cadernos Cedes, v. 34, p. 191-205, 2014.

LAZZARIN, Luís Fernando. **Bases epistemológicas da Pesquisa em Educação- Educação Especial**. Universidade federal de Santa Maria, 2016.

LEFFA, V. J. **A aprendizagem de línguas mediada por computador. Pesquisa em linguística aplicada: temas e métodos**. Pelotas: Educat, p. 11-36, 2006.

LIMA, Verineida Souza, AZEVEDO, Nanceli América de Alencar; GUIMARÃES, José Maria Ximenes; PEREIRA, Mariana Monteiro; NETO, João Agostinho; SOUZA, Lívia Marques; SOUSA, Maria do Socorro. **Produção de vídeo-educacional: estratégia de formação docente para o ensino na saúde**. ReCiis – Rev Eletron Comun Inf Inov Saúde. ISSN 1981-6278. 2019.

LIRA, Andrea de Lucena, MONTEIRO, Regina de Fátima Freire Valentim; CONSERVA, Katia Michaele; PAIVA, Marcos Vasconcelos; CAMPOS, José Lucas da Costa. **Desenvolvimento de recursos visuais para o aprendizado de alunos surdos: teoria atômica de Dalton**. Revista Principia-Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB, n. 54, p. 83-92, 2021.

LOURENÇO, Nébia Jocasta Araújo. **Elaboração de material didático dinâmico inclusivo no ensino de química**. Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal da

Paraíba, como parte dos registros para conclusão do curso de graduação em Química – licenciatura, 2023.

MARTÍRIOS, Maciel Rocha; LOPES, Antônio Marcelo Silva; TEIXEIRA, Márcia Maria; CARVALHO, Poliana de Sousa; NETO, Francisco de Assis Pereira. **Modelos atômicos no ensino regular: uma aula voltada para alunos surdos** **Atomic models in regular education: a classroom for deaf students**. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 6, p. 59250-59260, 2021.

MEDEIROS, Leonardo Rafael. **Utilização de modelos táteis sustentáveis como alternativa no ensino de Química para alunos com deficiência visual**. Discursos Interdisciplinares por uma Educação Transformadora \_, v. 35, 2020.

MENDONÇA, Andréa Pereira. Alinhamento Construtivo: fundamentos e aplicações. GONZAGA, A. **Formação de Professores no Ensino Tecnológico: fundamentos e desafios**. Curitiba-Brasil: CRV, v. 1, p. 109-130, 2015.

MIRANDA, R.S.; SCHUBERT,C.O.; MACHADO, W.C. A. **A comunicação com pessoas com deficiência auditiva: uma revisão integrativa**. Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online- Revisão Integrativa de Literatura. P. 1695-1706, 2014.

MOGETTI, Rosimere Silva; BROD, Fernando Augusto Treptow; LOPES, João Ladislau Barbará. **Videoaula interativa como recurso de ensino para a educação profissional a distância**. Redin-Revista Educacional Interdisciplinar, v. 8, n. 1, 2019.

MOGETTI, Rosimere Silva; BROD, Fernando Augusto Treptow; LOPES, João Ladislau Barbará. **VIDEOAULA INTERATIVA COMO RECURSO DE ENSINO PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL A DISTÂNCIA**. Redin-Revista Educacional Interdisciplinar, v. 8, n. 1, 2019.

MORÁN, José Manuel. **O Vídeo na Sala de Aula**. Comunicação & Educação. São Paulo, ECA-Ed. Moderna, 1995.

NAGUMO, Estevon; TELES, Lúcio França; DE ALMEIDA SILVA, Lucélia. **A utilização de vídeos do Youtube como suporte ao processo de aprendizagem** (Using Youtube videos to support the learning process). Revista Eletrônica de Educação, v. 14, p. 3757008, 2020.

NASCIMENTO, Francisca Rayane Pereira; SOUSA, Francisco Jucivânio Félix. **O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS SURDOS: UM ESTUDO DE CASO**. ISSN: 2358-8829. 2019.

NASCIMENTO, Tássia Patrícia Silva do. **Tecnologia assistiva: técnica de comunicação no processo de reconhecimento de cegos em Manaus**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Sociedade e Cultura na Amazônia da Universidade Federal do Amazonas, 2019.

NETO, Carlos Augusto Alpersted; ROLT, Carlos Roberto de; ALPERSTEDT, Graziela Dias. **Acessibilidade e Tecnologia na Construção da Cidade Inteligente**. RAC, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 291-310. 2018.

NOVAK, JOSEPH D. **Aprender a aprender**. Lisboa: Alicerce Editora, Lda. 1984.

NUNES, Charles Silveira; EICHLER Marcelo Leandro. **O uso autogerenciado de videoaulas de química na preparação dos estudantes para exames de ingresso no ensino superior**. Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação. CINTED-UFRGS. V. 16 Nº 2, dezembro, 2018.

NUNES, Débora Regina de Paula; VIANA, Flávia Roldan; SILVA, Katiene Symone de Brito Pessoa da; GONÇALVES, Maria de Jesus. **Educação Inclusiva: Conjuntura, Síntese e Perspectivas**. Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação Especial, 2021.

OLIVEIRA JÚNIOR, Eurípedes Monteiro de; COSTA, Maria Clara Lobo Sahium; SOBREIRA, Alessandra Cunha Vilela; MENDONÇA, Fernanda Jeronimo dos Reis; CASTRO, Kamila Santos; MONTEIRO, Elaine Aparecida Jesus Mundim Costa. **PROJETO SALLES E O USO DAS TDIC's NA INCLUSÃO DE ALUNOS SURDOS NO ENSINO DA GEOMETRIA DESCRITIVA**. I Seminário Internacional de Educação Superior. Goiânia/GO, 2018.

OLIVEIRA, Adrielly de Castro Silva. **O ensino remoto de química para alunos surdos na perspectiva de professores, alunos e intérpretes**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2021.

OLIVEIRA, Camila Dias de; MILL, Daniel. **Acessibilidade, Inclusão e Tecnologia Assistiva: estudo bibliométrico**. RIAEE–Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, v.11, n.3,p.1169-1183, 2016.

OLIVEIRA, Eva Aparecida. **A técnica, a techné e a tecnologia**. Revista Eletrônica Itinerarius Reflections. UFG-Jataí. Vol.2- n.5, 2008.

OLIVEIRA, M., NASCIMENTO, G., LOPES, M., SILVA, A., DA COSTA, L. B., & AMARAL, J. **Recomendações de ações e tecnologias para a acessibilidade de surdos em curso de programação a distância**. In: Anais do XXIV Workshop de Informática na Escola. SBC, p. 459-468, 2018.

PEIXOTO, Jurema Lindote Botelho; LOPES Lucília Santos da França. **A videoaula mediando o ensino da matemática para surdos**. Revista Paranaense de educação matemática. Vol. 5, No 9 (2016): Educação Matemática Inclusiva, 2016.

PEREIRA, Bernadete Teresinha; FREITAS, Maria do Carmo Duarte. **O uso das tecnologias da informação e comunicação na prática pedagógica da escola**. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1381-8.pdf>>. Acesso em: 16 de setembro de 2020.

PEREIRA, Lígia Teodoro; SOUZA, Aguinaldo Robinson de; ZULANI, Silvia A. Q.. **O Uso do YOUTUBE como Ferramenta no Ensino da Química: Análise de Vídeo**. Monografia do Curso de Licenciatura plena em Química. Bauru, SP, p.33, 2009.

PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. V. 1.

PLETSCH, Márcia Denise; DAMASCENO, Allan. **Educação Especial e Inclusão Escolar- Reflexões sobre o fazer pedagógico**. Editora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2015.

POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA. Brasília, 2008.

RIBEIRO, Aline de Souza Araujo. **Algumas considerações a respeito do ensino de modelos atômicos para alunos surdos no ensino médio**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016.

ROCHA, Eucenir Fredini; CASTIGLIONI, Maria do Carmo. **Reflexões sobre recursos tecnológicos: ajudas técnicas, tecnologia assistiva, tecnologia de assistência e tecnologia de apoio**. Rev. Ter. Ocup. Univ. São Paulo, 2005.

RODRIGUES, Janine Marta Coelho; SPENCER, Eric. **A criança autista: um estudo psicopedagógico**. Wak, 2021.

SANTOS NETO, Manuel Bandeira dos; ALMEIDA, Suyanne do Nascimento; FEITOSA, Raphael Alves. **Uso de objetos de aprendizagem para abstração no ensino de química: estado da arte**. Caminhos da Educação Matemática em Revista/Online, v. 8, n. 2 2018.

SANTOS, Ligia Pereira; PEQUENO, Robson. **Novas Tecnologias e Pessoas com Deficiência: a informática a Construção da Sociedade Inclusiva**. Tecnologias digitais na educação [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

SCHEFER, Ricardo Pezzotti; FURNIVAL, Ariadne Chloe Mary; DE LACERDA, Cristina Broglia Feitosa. **Relato de experiência: ensino remoto de Lógica de Programação para alunos surdos**. Conjecturas, v. 22, n. 17, p. 185-209, 2022.

SILVA, Camila Simone da; BEDIN, Everton. **ENSINO DE QUÍMICA E EDUCAÇÃO ESPECIAL: PERSPECTIVAS E DESAFIOS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA EDUCAÇÃO BÁSICA**. Revista Criar Educação, v. 9, n. 1, p. 17-39, 2020.

SILVA, Clelinda Costa. **Metodologias ativas como tecnologia assistiva no ensino cinematográfico em uma perspectiva inclusiva**. Orientadora, 2020.

SOUZA, Lucas José; KUMADA, Kate Mamhy; BATISTA, Leonardo dos Santos; GIANOTTI, Lucca Polo; MARÇOLA, Talita Manzano; RAMOS, Marcos Henrique Assunção. **Análise de videoaulas de matemática acessíveis para surdos**. Educação Matemática em Revista, v. 27, n. 74, p. 50-72, 2022.

SILVA, Luiz da Silva; SILVA, Débora Antonio da; MARTINI, Cleber; DOMINGOS, Diane Cristina Araújo; LEAL, Priscila Gonçalves; BENEDETTI FILHO, Edemar; FIORUCCI, Antonio Rogério. **A Utilização de Vídeos Didáticos nas Aulas de Química do Ensino Médio para Abordagem Histórica e Contextualizada do Tema Vidros**. Revista Química Nova na Escola, 2012. Disponível em [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2012/quimica\\_artigos/videos\\_didaticos\\_aulas\\_quimica.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2012/quimica_artigos/videos_didaticos_aulas_quimica.pdf). Acesso de: 2 de setembro de 2021.

SILVA, Natália Juvelina da; JESUS CAFÉ, Laércio de. **A importância do material reciclável na Educação Infantil.** Intercursos Revista Científica. Intercursos, Ituiutaba v. 18, n. 1, 2019.

SILVA, Welinton; SOUSA, Andressa Ernana Sales de Brito; SONDERMANN, Danielli Veiga Carneiro; COMARÚ, Michele Waltz. **Materiais Didáticos inclusivos para o Ensino de Química: desafiando professores em formação.** Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Química, v. 11, 2017.

SILVA, Wesley Pereira da. **Jogos Digitais Adaptados para Estudantes com Deficiência Visual: Estudo das Habilidades Cognitivas no Dosvox.** Dissertação Mestrado em Educação. Orientador Antônio Villar Marques de Sá. Universidade Brasília, 2017.

SOUSA, RP., MIOTA, FMCSC., and CARVALHO, ABG., orgs. **Tecnologias digitais na educação** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação.** Ed Cortez, 1947.

TRIPP, David. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica.** Educação e Pesquisa, São Paulo, 2005.

VELOZO, Maria Caroline Santos; FERRAZ, Júlia Maria Soares; TAVARES, Márcio Jean Fernandes; SOUZA, Niely Silva de; FIGUEIREDO, Alessandra Marcone Tavares Alves de; SILVA JÚNIOR, Carlos Alberto da. **Ensino inclusivo de Química e Educação Ambiental: a utilização do lúdico para a inclusão de alunos surdos.** Research, Society and Development, v. 11, n. 17, p. e91111738626-e91111738626, 2022.

VERTUAN, Greice de Souza; SANTOS, Lara Ferreira dos. O ensino de química para alunos surdos: uma revisão sistemática. Revista Educação Especial, v. 32, p. 1-20, 2019.

VICTAL, Enza Rafaela de Nadai; PEREIRA JUNIOR, Heraclito Amancio; RIOS, Patricia Teodoro Gaudio; MENEZES, Crediné Silva de. **Aprendendo sobre o uso de Jogos Digitais na Educação.** In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 21. , 2015, Maceió. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2015.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa como ensinar.** Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Reimpressão 2010. Porto Alegre: Artmed, 1998.



## APÊNDICE

**Apêndice A:** Questionário de Análise de Abstração de Assunto Químicos

Prezado professor (a) de Química, estou realizando esta pesquisa de mestrado com o intuito de produzir materiais acessíveis para alunos surdos. Dessa forma, preciso da sua ajuda de forma voluntária para responder as seguintes perguntas:

1- Você já trabalhou com aluno surdo?

Sim

Não

2- Você é professor da rede pública ou particular?

Rede Pública

Rede Particular

3- Você tem acesso a materiais de aprendizagem que sejam acessíveis aos alunos surdos?

Sim

Não

4- Qual/ Quais do(s) conteúdos abaixo, você considera mais abstrato para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental?

Estrutura da Matéria

Modelos Atômicos

Radioatividade

Mudança de Estado Físico da Matéria

Substâncias Químicas

Ligação Química

Reações Químicas

5- Em termos de inclusão, quais dos conteúdos abaixo, você considera muito relevante a produção de materiais audiovisuais para alunos surdos?

Estrutura da Matéria

Modelos Atômicos

Radioatividade

Mudança de Estado Físico da Matéria

Substâncias Químicas

Reações Químicas

Ligação Química

## Apêndice B: Script das videoaulas

### Vídeo: Transformações Físicas da Matéria

<b>Áudio</b>	<b>Backgroud/Vídeo/Efeito/ Imagem</b>
-Olá, me chamo Isabele, sou professora de Química.	Letter: Isabele Moraes- professora de Química
- e iremos abordar os assuntos de transformações físicas da matéria, modelos atômicos e ligações químicas.	Letter: Transformações físicas da matéria, modelos atômicos. Ligações químicas
	Abertura: Luz, Câmera, Inclusão Áudio Animação
- Você sabe a diferença de transformações Químicas e transformações Físicas da matéria? - As transformações químicas ocorrem mudanças na composição química da matéria.	
- Enquanto que as transformações que as transformações físicas não	Zoom no rosto da professora
- Como por exemplo se pegarmos uma folha de papel e amassarmos, irá alterar a forma da folha	Vídeo Folha sendo amassada
- mas não ocorrerá nenhuma mudança na sua composição química. Então esse é um exemplo de transf. Físicas. Entretanto	Retorna vídeo para a professora
se pegarmos a mesma folha e atearmos fogo, ocorrerá mudança na sua composição química. Exemplo de transf. Química da matéria	Vídeo Papel pegando fogo
Nesta aula iremos abordar somente trananf. Físicas da matéria	Retorna vídeo para a professora

- A primeira transformação é mudança da água no estado sólido, ou seja o gelo, para o estado líquido	Vídeo Gelo derretendo
- Chamado de fusão	Letter: Fusão
- a 2º transf. Água líquida muda para estado gasoso, chamada de VAPORIZAÇÃO	Letter: Vaporização
- A vaporização pode ocorrer de 3 maneiras distintas:1- lenta e sem formação de bolhas chamada de EVAPORAÇÃO	Letter: Evaporação
Ex: roupa secando no varal	Vídeo: Roupa secando ao sol
- 2- de forma rápida e com formação de bolhas chamada de EBULIÇÃO	Letter: Ebulição
- exemplo: água para ferver no fogão	Vídeo: panela com água fervendo no fogão
- 3 formas é chamada de CALEFAÇÃO	Letter: Calefação
- Ex: Colocar panela muito quente em contato com água	Vídeo ocorrendo calefação
- A próxima transformação é a mudança que ocorre do estado sólido direto para o gasoso que é chamado de SUBLIMAÇÃO	Letter: Sublimação
- Ex: Naftalina ou detergentes sólidos usados no vaso sanitário	Vídeo: Naftalina virando gás
- A próxima transformação ocorre do estado gasoso para o estado líquido e recebe o nome de CONDENSAÇÃO	Letter: Condensação
- Já a transformação do estado líquido para o estado sólido é chamado de SOLIDIFICAÇÃO	Letter: Solidificação
- exemplo é a formação do gelo, colocar água líquida para gelar e se transformar em gelo	Vídeo: Água no estado líquido se transformando em gelo
- A última transformação quando ocorre a mudança do estado gasoso para o estado sólido, que recebe o nome de RESSUBLIMAÇÃO	Letter: Ressublimação
- . Ex: no inverno quando a água no estado gasoso	Vídeo:

entra em contato com substâncias de baixa energia rápida se transforma em gelo	Gelo em árvore ou folha
- Essa foi a nossa aula de hoje e até a próxima.	

### Vídeo: Modelos Atômicos

<b>Áudio</b>	<b>Background/Vídeo/Efeito/ Imagem</b>
- Olá, na aula de hoje iremos abordar o assunto de Modelos atômicos.	Letter: Isabele Moraes- professora de Química
- O ser humano sempre tentou entender do que as coisas são feitas, o que constituía a matéria e os filósofos refletiam a respeito do assunto até dois filósofos Demócrito e Leucipo cunharam um termo para indicar a menor parte da matéria, eles cunharam o termo Átomo.	Imagem: Leucipo e Demócrito  Letter: Átomo
- Hoje sabemos que o átomo a unidade fundamental, a unidade formadora de toda matéria. Sendo constituído por prótons (cargas positivas), nêutrons (cargas neutras) e elétrons (cargas negativas).	Letter: Prótons Nêutrons Elétrons
	Abertura: Luz, Câmera, Inclusão.  Áudio Animação
- Agora iremos falar sobre os modelos atômicos. Por que ao longo da história das Ciências os cientistas tentaram entender o que seria o tal átomo e qual sua estrutura.	
- O primeiro modelo atômico que temos é o do cientista John Dalton, em torno de 1803	Imagem: cientista Dalton Letter: John Dalton
- Dalton criou o modelo de bola de bilhar em que	Vídeo:

o átomo era uma esfera rígida, indivisível, maciça, homogênea, sólida, cada átomo tem sua massa e podem se rearranjar entre si.	Bola de bilhar
- O segundo modelo atômico é de Joseph Thomson	Imagem: cientista Letter: Joseph Thomson
- em torno de 1897, o cientista Thomson realizou um experimento e percebeu que o átomo tinha cargas negativas sobre ele, por esse motivo esse modelo é conhecido como pudim de passas, por possuir uma porção positiva e outra negativa.	Imagem: Modelo de pudim de passas
- O próximo modelo atômico é de Ernest Rutherford	Imagem: cientista Letter: Ernest Rutherford
- Rutherford percebeu que o átomo não era maciço e que existia espaço entre as partículas, ou seja, uma região positiva que fica no centro e é chamado de núcleo. Ao redor do núcleo temos a eletrosfera, onde os átomos giram em torno do núcleo.	Vídeo: Construção do modelo planetário
- Bohr aperfeiçoou as ideias de Rutherford por meio da Física Quântica,	Imagem: cientista Letter: Bohr
- Bohr analisou que os elétrons ficam em camadas definidas em torno do núcleo. Essas camadas não existem de forma desordenada, Bohr percebeu que o número limite dessas camadas são 7 e elas foram batizadas de acordo com a letras do alfabeto K,L,M,N.O,P,Q.	Vídeo: Camadas do átomo
- Além disso cada camada comporta um número máximo de elétrons, a camada K comporta até no máximo 2 elétrons, a camada M= 18, N= 32, P= 32, Q= 8 e essas camadas são chamadas de camadas de energia	Imagem: Camada de acordo com a letra do alfabeto
- Mas até o momento não foi falado sobre nêutrons, por que somente em 1932, James	Letter: Nêutrons

Chadwick ganhou o premio nobel pela descoberta dos nêutrons que são as cargas neutras.	
-E essa foi a nossa aula sobre modelos atômicos, até a próxima	

### Vídeo: Ligações Químicas

Áudio	Backgroud/Vídeo/Efeito/ Imagem
- Você sabia que os átomos podem se ligar para formar moléculas e assim ficar estável?	Letter: Isabele Moraes- professora de Química
	Abertura: Luz, Câmera, Inclusão Áudio Animação
- Isso por que a maioria dos átomos que existem na natureza está de forma instável e para eles conseguirem a estabilidade eles se ligam a outros átomos. E o que seria essa tal estabilidade dos átomos? De acordo com a regra do octeto o átomo precisa ter oito elétrons na última camada de valência.	Vídeo: Átomo com oito elétrons
- Conforme a tabela periódica, somente os elementos da família dos gases nobres possuem oito elétrons na sua ultima camada de valência, com exceção do Hélio que se estabiliza com dois.	Vídeo: Tabela periódica com foco na família dos gases nobres
- A primeira ligação que iremos falar é a ligação iônica.	Letter: Ligação iônica
- Que ocorre a transferência de elétrons. Enquanto um átomo doa seus elétrons o outro recebe. Essa ligação ocorre geralmente entre metais e ametais ou metais e hidrogênio.	Vídeo: Localizar os ametais e metais na tabela periódica.

<p>- Os metais que são aquela família que ficam no início da tabela periódica, possuem poucos elétrons na sua última camada de valência, por esse motivo os metais irão doar seus elétrons, são chamados de cátion.</p>	<p>Vídeo: Cátion</p>
<p>- já os ametais são aquelas famílias que ficam no final da tabela periódica, possuem bastantes elétrons na sua ultima camada de valência.</p>	<p>Vídeo: Localizar ametais na tabela periódica</p>
<p>- então eles conseguiriam receber mais elétrons e se estabilizar de acordo com a regra do octeto, por eles estarem recebendo mais cargas negativas, eles se tornam íons de carga negativa, que é chamada de ânion.</p>	<p>Vídeo: Ânion  Letter: Ânion</p>
<p><b>Exemplo:</b> Um átomo de Na e um átomo de Cl. O Na pertence à família, então ele possui um elétron na sua última camada de valência, chamada de sódio. Dessa forma o sódio ira doar esse único elétron, se tornando o íon de carga positiva, ou seja, o cátion. Ele doara seu elétron para o Cl, o Cl é o cloro, de acordo com a tabela periódica e pertence à família 7<sup>a</sup>, ou seja, ele possui sete elétrons na sua ultima camada de valência, precisando somente de um elétron para ficar estável.</p>	<p>Vídeo: Cloro recebendo o elétron do sódio</p>
<p>A próxima ligação que iremos falar é a ligação covalente, aqui ninguém doa nem recebe, ambos compartilharão seus elétrons para ficarem estáveis. Essa ligação ocorre entre ametais ou metais e hidrogênio</p>	<p>Vídeo:  Ligação de compartilhamento de elétrons entre dois átomos de hidrogênio</p>
<p><b>Exemplo:</b> O gás cloro é a molécula Cl<sub>2</sub>, que possui 2 átomos de cloro. O cloro, como já vimos, precisa somente de um elétron para ficar estável então</p>	<p>Vídeo: Ligação covalente entre dois átomos de cloro</p>

cada átomo ira compartilhar um dos seus elétrons para a molécula alcançar a estabilidade	
A última ligação que iremos falar é a ligação metálica, que como o próprio nome diz, ocorre entre metais. O metal tende a doar seus elétrons, e é exatamente isso que ocorre aqui. O metal doa seus elétrons, irá se tornar cátion, e esses cátions irão ficar imersos nos elétrons.	Vídeo : Ligação metálica
Então esse mar de elétrons que existe por meios dos elétrons, tenta estabilizar os cátions, que são as cargas positivas.	Vídeo: Mar de elétrons





**INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO DO  
AMAZONAS**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO TECNOLÓGICO**

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE IMAGEM E SOM**



Eu, \_\_\_\_\_,  
nacionalidade \_\_\_\_\_, estado civil \_\_\_\_\_, portador da Cédula de  
identidade RG nº. \_\_\_\_\_, inscrito no CPF/MF sob nº  
\_\_\_\_\_, residente no município de  
\_\_\_\_\_/Amazonas. AUTORIZO o uso de minha imagem em  
todo e qualquer material entre imagens de vídeo, fotos e documentos, para ser utilizada no  
produto de dissertação, intitulado “**Produção de vídeoaulas com tradução em libras:  
tecnologia assistiva no ensino de química**” e também no produto educacional e nas peças  
de comunicação que será veiculada na internet. A presente autorização é concedida a título  
gratuito, abrangendo o uso da imagem acima mencionada em todo território nacional, das  
seguintes formas: (I) home page; (II) mídia eletrônica (vídeo-tapes, televisão, cinema, entre  
outros).

Fica ainda **autorizada**, de livre e espontânea vontade, para os mesmos fins, a cessão de  
direitos da veiculação das imagens não recebendo para tanto qualquer tipo de remuneração.

Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito sem  
que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer  
outro, e assino a presente autorização em 02 vias de igual teor e forma.

\_\_\_\_\_, dia \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
(Assinatura)

Nome: Isabele Fernanda Silva de Moraes  
Telefone p/ contato: (92)995309804

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO TECNOLÓGICO-IFAM

**Q1- Questionário validação das videoaulas de Química com tradução em Libras**

Prezado professor, agradeço sua contribuição e participação em avaliar o produto da pesquisa que tem por objetivo desenvolver vídeoaulas de química com traduções em libras. Lembrando que os vídeos irão complementar as aulas e não substituí-las.

1. Você leciona ou já teve oportunidade de lecionar para alunos surdos?

Sim

Não

2. Os conteúdos de *Transformação Física da Matéria*, *Modelos Atômicos* e *Ligação Química* foram abordados cientificamente de maneira correta:

Sim

Não

Justifique sua resposta:

---

---

---

3. Os vídeos apresentados transmitiram a mensagem de maneira clara e objetiva?

Sim

Não

Justifique sua resposta:

---

---

---

4. Há uma sequência lógica dos conteúdos nos vídeos?

Sim

Não

Justifique sua resposta:

---

---

---

5. As informações apresentadas são claras e compreensíveis ao nível de conhecimento do público-alvo?

Sim

Não

Justifique sua resposta:

---

---

---

6. A narrativa do vídeo é atraente e desperta interesse para assistir?

Sim

Não.

Justifique sua resposta:

---

---

---

7. Os conteúdos abordados contribuíram para o ensino e aprendizagem dos alunos surdos e ouvintes?

Sim

Não.

Justifique sua resposta:

---

---

---

8. As ilustrações e animações motivam à compreensão dos conteúdos?

Sim

Não.

Justifique sua resposta:

---

---

---

9. O tempo é suficiente para o entendimento e aprendizagem dos alunos?

Sim

Não

Justifique sua resposta:

---

---

---

10. Você utilizaria as vídeoaulas apresentadas em suas aulas com alunos surdos?

Sim

Não.

Justifique sua resposta:

---

---

---

11. Você gostou das vídeoaulas apresentadas?

Sim.

Não.

Justifique sua resposta:

---

---

---

12. Você tem alguma sugestão de melhoria para as vídeoaulas?

Sim.

Não.

Justifique sua resposta:

---

---

---

## **Q2- Questionário pós-aplicação das videoaulas de Química com tradução em Libras**

Prezado colaborador, me chamo Isabele Moraes sou discente de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ensino Tecnológico – PPGET IFAM. Agradeço sua contribuição e participação em avaliar o produto da pesquisa que tem por objetivo desenvolver vídeoaulas de química com traduções em libras.

1. Para fazer as atividades escolares, você pesquisa em:

Livros

Sites educativos

Youtube

Blog

Outros. Qual? \_\_\_\_\_

2. Você achou que os vídeos apresentados foram fáceis ou difíceis de serem compreendidos?

Fácil

Mediano

Difícil

3. Você achou que a dinâmica do vídeo foi boa ou teve pouca interatividade?

Foi ótima

Foi boa

Teve pouca interatividade

4. Os vídeos atraíram sua atenção para aprender os conteúdos abordados?

Sim, pois trouxe bastante relação com o cotidiano

Sim, consegui aprender conceitos novos

Não, achei indiferente para a aprendizagem

5. Você gostou da tradução em Libras?

Sim, o intérprete apresentou bastante fluência na tradução

Sim, o intérprete traduziu de forma excelente

Não, em alguns pontos não consegui compreender

6. Você achou a velocidade da tradução boa para o entendimento?

Sim

Em alguns pontos estavam pouco rápido

Não, foi muito rápido

7. Você gostou da qualidade do vídeo?

Sim, qualidade muito boa

As vezes a qualidade caia mas na maior parte a qualidade estava boa

Não, a qualidade do vídeo estava ruim

8. Você gostou das imagens e animações que passaram nos vídeos?

Sim, auxiliou para entender o conteúdo

Em alguns momentos sim e outros atrapalhou para prestar atenção na tradução

Não gostei de nenhum, atrapalharam bastante para prestar atenção no intérprete

9. Os vídeos auxiliariam como uma revisão para uma prova/avaliação?

Sim, achei que explanou bem os conteúdos de Química

Sim, mas eu precisaria pesquisar em outras fontes de dados também

Não, acredito que os conteúdos foram apresentados de maneira muito básica.

10. Você teria alguma sugestão de melhoria do vídeo?

Sim

Quais? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Não



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLOGIA  
INSTITUTO FEDERAL DO AMAZONAS – CAMPUS MANAUS CENTRO  
COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
TECNOLÓGICO – PPGET



**SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA ACADÊMICO-CIENTÍFICA**

Prezado(a) Senhor(a) Gestor (a),

Solicitamos autorização para realização de uma pesquisa integrante do Mestrado, modalidade dissertação, da discente Isabele Fernanda Silva de Moraes, orientada pelo Professor Drº Edson Valente Chaves, tendo como título “**Produção de Vídeoaulas de com traduções em Libras: Tecnologia Assistiva no ensino de Química**”.

O Objetivo Geral da pesquisa é: Analisar como os recursos de tecnologia assistiva, voltado para alunos surdos, estão sendo utilizados nas aulas de Química e produzir vídeoaulas de Química com tradução em Libras. Os objetivos específicos são:

- ✓ Pesquisar como os recursos de tecnologia assistiva, voltado para alunos surdos estão sendo trabalhados em sala de aula;
- ✓ Selecionar através de questionário, os conteúdos de Química considerados mais abstratos pela comunidade acadêmica;
- ✓ Validar as vídeoaulas produzidas, por meio da aplicação de questionário à comunidade surda;
- ✓ Avaliar a eficácia das vídeoaulas produzidas para o processo de aprendizagem dos alunos surdos nas disciplinas de Química;
- ✓ Publicar em uma plataforma online para serem disponibilizadas as vídeoaulas com traduções em Libras.

A coleta de dados será feita por meio de questionários e um jogo lúdico. Salientamos que todos os dados e informações necessárias para a pesquisa serão previamente submetidos à aprovação do orientador e conservadas o anonimato dos envolvidos.

A presente atividade é requisito para a conclusão do Curso de **Mestrado, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas**.

Agradecemos a atenção e nos colocamos ao inteiro dispor para melhores esclarecimentos.

Manaus, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023.

\_\_\_\_\_  
Professor Orientador

\_\_\_\_\_  
Discente de Mestrado

Deferido ( )

Indeferido ( )

\_\_\_\_\_  
Gestor da Escola  
Assinatura e carimbo

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o(a) senhor(a)

---

participante da pesquisa, após leitura da CARTA DE INFORMAÇÃO, ciente do que lhe será solicitado, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO de concordância em participar da pesquisa proposta.

A pesquisa de um projeto de mestrado do PPGET, do IFAM. A pesquisa é de natureza qualitativa e tem como temática: “PRODUÇÃO DE VÍDEOAULAS COM TRADUÇÃO EM LIBRAS: TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO DE QUÍMICA”. Os procedimentos metodológicos propostos são à base epistemológica de pesquisa-ação. Como resultado a pesquisadora pretende produzir vídeoaulas com tradução em libras para alunos com deficiência auditiva. O objetivo geral é analisar como os recursos de tecnologia assistiva, voltado para alunos com deficiência auditiva, estão sendo utilizados nas aulas de Ciências e produzir vídeoaulas de Química com tradução em Libras.

Inicialmente, a Pesquisa em questão configura-se como de risco mínimo, pois será utilizada apenas aplicação de questionários de avaliação da pesquisa e do produto educacional. Visto que não será necessária identificação pessoal dos participantes, portanto, não invadirá a privacidade dos sujeitos envolvidos na pesquisa. Dessa forma, as chances de afetar o indivíduo não serão relevantes, e se acontecer, será na dimensão intelectual. Acredita-se que a pesquisa não resultará em demais danos, principalmente, por se tratar de uma pesquisa do âmbito educacional. Por fim, o estudo irá cumprir com os protocolos éticos previstos para a participação de pessoas em pesquisas em Ciências Humanas, guardando em sigilo profissional a identificação dos participantes. Os alunos



participação, principalmente, da avaliação das vídeoaulas, por meio da resolução dos questionários.

Fica claro que o participante pode, a qualquer momento, retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar do estudo da pesquisa. Esclarece-se, ainda, que todo trabalho realizado torna-se informação confidencial, guardada pela força do sigilo profissional.

---

Assinatura

Manaus, \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**Apêndice H – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

**PESQUISA REALIZADA NO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO**

**TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) da pesquisa Vídeaulas com tradução em libras: tecnologia assistiva no ensino de química. Que tem o objetivo de contribuir com o aprendizado no ensino de Química para alunos que se comuniquem por meio da Libra. Nesse estudo será produzido vídeoaula de Química e traduzida em Libras.

Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que quiser e estará livre para aceitar ou recusar a participação sem qualquer penalidade ou modificação na forma como está sendo recepcionado. O pesquisador garante que tratará sua identidade e seus dados com padrões em sigilo.

Você ou o seu responsável poderão retirar o Consentimento ou interromper sua participação em qualquer momento.

Meu \_\_\_\_\_ nome  
é \_\_\_\_\_

O responsável por mim se chama:  
\_\_\_\_\_.

Eu sou sujeito de direito por isso quero participar desta pesquisa.  
\_\_\_\_\_ (Assinatura da criança).

Manaus, \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**Contato:**

Endereço: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM.

Coordenação do Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico.

Av. Sete de Setembro, 1975 – Centro - CEP: 69020-120 - Manaus – Amazonas.

E-mail da Pesquisadora: isabelemoraes26@hotmail.com

Telefone da Pesquisadora: 92 995309804

### **Q3- Questionário Diagnóstico**

O objetivo desse questionário é:

- Identificar o nível de compreensão e habilidades com o assunto Modelos Atômico.

**1.** Quais os principais modelos atômicos propostos ao longo da história?

- a. Ação e reação, Dinâmica, Eletrostática e Cinemática;
- b. Quadrado, retângulo, círculo e triângulo;
- c. Bola de bilhar; Pudim de passas; Sistema Planetário e Quântico;
- d. Bola de neve, Bolo, Sistema Solar e Cartesiano.

**2.** O que é átomo?

- a. Menor partícula da matéria
- b. Um sistema não atmosférico
- c. Um instrumento explosivo
- d. Maior parte de um sistema

**3.** Quem foi o cientista a propor o primeiro modelo atômico moderno?

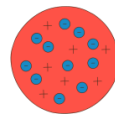
- a. Einstein
- b. Dalton
- c. Thomas Edson
- d. Charles Darwin

**4.** Qual cientista criou o modelo atômico chamado de “Pudim de passas”?

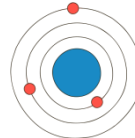
- a. Rutherford
- b. Lewis
- c. Mendeleiev
- d. Thomson

5. Faça a ligação do cientista com o seu respectivo modelo atômico.

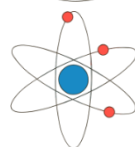
• Dalton



• Thomson



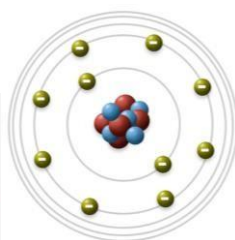
• Rutherford



• Bohr



6. Marque a figura que representa um átomo.

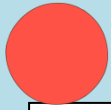


7. No modelo atômico de Bohr os átomos estão se movendo em orbitas \_\_\_\_\_ e em \_\_\_\_\_ definidas.

8. Qual o modelo atômico proposto por Rutherford?

- a. Sistema elíptico
- b. Sistema helicoidal
- c. Sistema isotérmico
- d. Sistema Planetário

### MODELOS ATÔMICOS



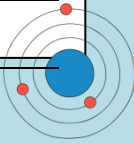
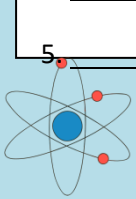
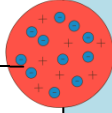
1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

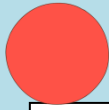
3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_



### MODELOS ATÔMICOS



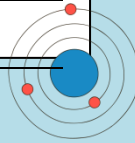
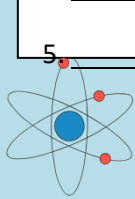
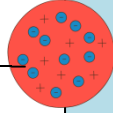
1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

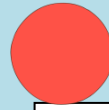
3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_



### MODELOS ATÔMICOS



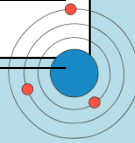
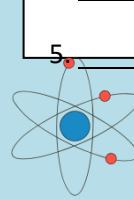
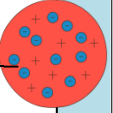
1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

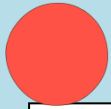
3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_



### MODELOS ATÔMICOS



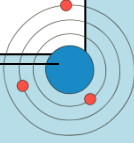
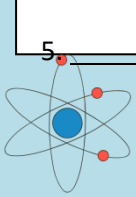
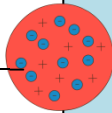
1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

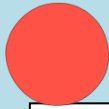
3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_



### MODELOS ATÔMICOS



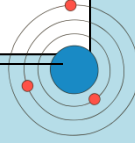
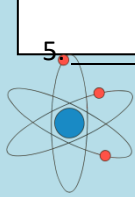
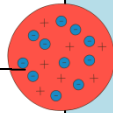
1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

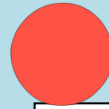
3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_



### MODELOS ATÔMICOS



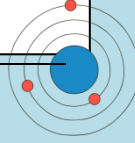
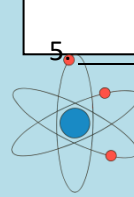
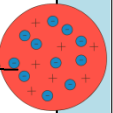
1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

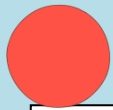
3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

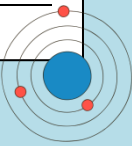
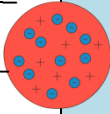
5. \_\_\_\_\_



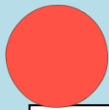
## MODELOS ATÔMICOS



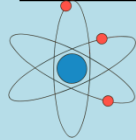
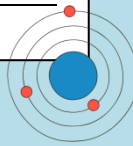
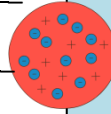
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



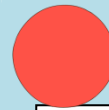
## MODELOS ATÔMICOS



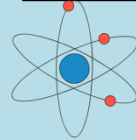
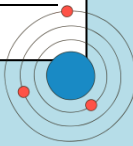
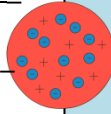
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



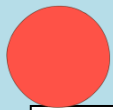
## MODELOS ATÔMICOS



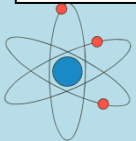
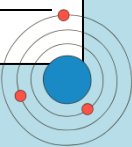
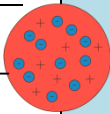
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



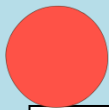
## MODELOS ATÔMICOS



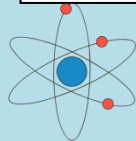
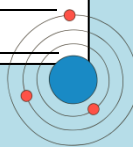
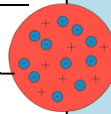
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



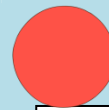
## MODELOS ATÔMICOS



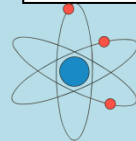
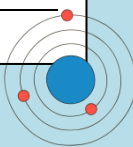
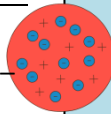
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



## MODELOS ATÔMICOS



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



## Apêndice K – Plano de Aula- Sequência Didática

AULA	COMPONENTE CURRICULAR	CONTEÚDOS	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES	OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM	RECURSOS	PROCEDIMENTOS	TAREFA
<b>Aula 1 (3 hora/aula)</b>	Ciências da Natureza	<p>Conceito de átomos e modelos atômicos</p> <p>Breve História da descoberta do átomo</p>	<p>Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas tecnologias</p> <p>Competência de área 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplica-los em diferentes contextos.</p> <p>H17- Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definir conceito de modelo;</li> <li>✓ Definir conceito de átomo;</li> <li>✓ Proporcionar o diálogo e discussão sobre o conceito de modelo e átomo.</li> </ul>	<p>Computador, Datashow, Lousa e Pincel.</p> <p><b>Metodologia Ativa:</b></p> <p>Tipo: Sequência Didática</p>	Aula expositiva dialogada	<p>Tarefa em sala:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Participação das atividades e das discussões.</li> </ul>

AULA	COMPONENTE CURRICULAR	CONTEÚDOS	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES	OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM	RECURSOS	PROCEDIMENTOS	TAREFA
<b>Aula 2</b> (2 hora/aula)	Ciências da Natureza	Modelos atômicos	<p>Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas tecnologias</p> <p>Competência de área 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.</p> <p>H17- Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificar o modelo atômico com o respectivo idealizador;</li> <li>✓ Contar seu modelo e o cientista que o idealizou.</li> </ul>	<p>Computador, materiais de baixo custo (pérolas de artesanato, rollon, fita circular, plástico circular e pincel permanente).</p> <p><b>Metodologia Ativa:</b></p> <p>Tipo: Sequência Didática</p>	<p>Experimentação.</p> <p>Organizar a turma para cada aluno realizar um experimento conforme instruções dadas.</p>	<p>Tarefa em sala:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Participação da experimentação.</li> <li>➤ Os alunos conseguiram finalizar seu modelo atômico;</li> </ul> <p>Tarefa para casa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Memorizar o resumo sobre modelos atômicos e seu respectivo cientista para a próxima atividade.</li> </ul>



AULA	COMPONENTE CURRICULAR	CONTEÚDOS	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES	OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM	RECURSOS	PROCEDIMENTOS	TAREFA
<b>Aula 3</b> <b>(2</b> <b>hora/aula)</b>	Ciências da Natureza	Modelos atômicos	Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas tecnologias  Competência de área 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplica-los em diferentes contextos. H17- Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Resolver questões sobre os modelos atômicos;</li> <li>✓ Combinar o cientista conforme seu modelo</li> <li>✓ Combinar o modelo conforme cientista criador.</li> </ul>	Computador, Lousa, Pincel, caneta e tabelas.  <b>Metodologia Ativa:</b>  Tipo: Sequência Didática	Jogo Lúdico  Organizar a turma para a realização do Quis.	Tarefa em sala: ➤ Participação na resolução da atividade.

AULA	COMPONENTE CURRICULAR	CONTEÚDOS	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES	OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM	RECURSOS	PROCEDIMENTOS	TAREFA
<b>Aula 4 (1 hora/aula)</b>	Ciências da Natureza	Modelos atômicos	<p>Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas tecnologias</p> <p>Competência de área 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos. H17- Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.</p>	✓ Revisar o material estudado;	<p>Computador, Datashow, Lousa, Pincel, caneta e tabelas.</p> <p><b>Metodologia Ativa:</b></p> <p>Tipo: Sequência Didática</p>	Revisão por meio da videoaula	<p>Tarefa em sala:</p> <p>➤ Assistir videoaula sobre Modelos Atômicos;</p>

INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DO AMAZONAS -  
IFAM



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** VÍDEOAULAS COM TRADUÇÃO EM LIBRAS: TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO DE QUÍMICA

**Pesquisador:** ISABELE FERNANDA SILVA DE MORAES

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 67327923.5.0000.8119

**Instituição Proponente:** INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 5.950.100

**Apresentação do Projeto:**

Trata-se de um Projeto de Pesquisa apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico do Programa de Pós-graduação em Ensino do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. Esta pesquisa tem abordagem qualitativa e tem como temática: PRODUÇÃO DE VÍDEOAULAS COM TRADUÇÃO EM LIBRAS: TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO DE QUÍMICA. Os procedimentos metodológicos propostos são: Para a técnica de realização do projeto será utilizado à base epistemológica de pesquisa-ação. Como resultado a pesquisadora pretende, ao final deste trabalho que ficará disponível, com as videoaulas, um produto educacional que será guia didático para auxiliar o professor na inclusão em sala de aula.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Analisar como os recursos de tecnologia assistiva, voltado para alunos surdos, estão sendo utilizados nas aulas de Química e produzir vídeoaulas de Química com tradução em Libras.

Objetivo Secundário:

Pesquisar como os recursos de tecnologia assistiva, voltado para alunos surdos, está sendo trabalhados em sala de aula;

Validar as vídeoaulas produzidas, por meio da aplicação de questionário à comunidade surda;

Avaliar a eficácia das vídeoaulas produzidas para o processo de aprendizagem dos alunos

**Endereço:** Rua Ferreira Pena, 1109 - Prédido da Reitoria, 2º andar, Manaus - AM

**Bairro:** CENTRO

**CEP:** 69.025-010

**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**Telefone:** (92)3306-0060

**E-mail:** cepsh.ppgi@ifam.edu.br

Continuação do Parecer: 5.950.100

surdos nas disciplinas de Química;

Publicar em uma plataforma online para que sejam disponibilizadas as vídeoaulas com traduções em Libras.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os riscos apontados foram: “Inicialmente, a Pesquisa em questão configura-se como de risco mínimo, pois nos vídeos produzidos aparecerão somente a pesquisadora e o interprete de Libras. Os alunos irão participar da aplicação de questionários de avaliação da pesquisa e do produto educacional. Visto que não será necessário identificação pessoal dos participantes, portanto, não invadirá a privacidade dos sujeitos envolvidos na pesquisa. Dessa forma, as chances de afetar o indivíduo não serão relevantes, e se acontecer, será na dimensão intelectual. Acredita-se que a pesquisa não resultará em demais danos, principalmente, por se tratar de uma pesquisa do âmbito educacional. Por fim, o estudo irá cumprir com os protocolos éticos previstos para a participação de pessoas em pesquisas em Ciências Humanas, guardando em sigilo profissional a identificação dos participantes. Entretanto por se tratar de crianças será enviado um documento para os pais e/ou responsável, aprovando a participação destes na pesquisa. Caso o participante se sinta prejudicado de alguma forma por conta da pesquisa, este terá direito a indenização e assistência conforme RESOLUÇÃO CNS N° 466 de 2012 e RESOLUÇÃO CNS No 510 de 2016. Vale ressaltar que o estudante poderá retirar seu Consentimento Livre e Esclarecido e deixar de participar do projeto de estudo. Os riscos apontados pela proposta estão inseridos no projeto básico e constam estratégias de mitigação conforme texto supracitado.”

Os benefícios são “As vantagens esperadas por intermédio deste trabalho será relacionado a formação dos participantes, para que eles adquiram conhecimentos relacionados a Química de forma mais fácil, acessível e a qualquer momento utilizando a internet; e estão descritos no projeto básico.”

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Os objetivos da pesquisa estão claros, bem redigidos e adequados ao tipo de pesquisa proposta, sendo perfeitamente possíveis de se alcançar em virtude da metodologia sugerida.

A pesquisa poderá apresentar importantes contribuições para o campo da inclusão do ensino de química no IFAM.

**Endereço:** Rua Ferreira Pena, 1109 - Prédido da Reitoria, 2º andar, Manaus - AM

**Bairro:** CENTRO

**CEP:** 69.025-010

**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**Telefone:** (92)3306-0060

**E-mail:** cepsh.ppgi@ifam.edu.br

Continuação do Parecer: 5.950.100

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Acerca dos documentos necessários à avaliação ética da pesquisa, segundo Resoluções CNS n.º 466/12 e CNS n.º. 510/16, identificamos que todos foram apresentados:

- a) Folha de rosto
- b) Projeto Básico
- c) Projeto detalhado com todos os elementos que compõem o gênero (introdução, objetivos, hipóteses, metodologia, descrição de riscos e benefícios, etc.);
- d) Carta de anuência;
- e) Declaração de uso de infraestrutura;
- f) Termo de Consentimento (TCLE) e assentimento (TALE), se for o caso;
- g) Instrumentos de Pesquisa
- h) Cronograma;
- i) Orçamento

**Recomendações:**

Cabe ao pesquisador responsável, após realização da pesquisa, apresentar a este colegiado o Relatório Final de Pesquisa, que será avaliado em reunião ordinária do comitê para verificação do cumprimento dos preceitos éticos na pesquisa com seres humanos.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O comitê, diante da análise dos autos com base nas resoluções CNS n.º 466/12 e CNS n.º. 510/16, decide pelo parecer de aprovação do projeto de pesquisa.

Cabe ao pesquisador responsável, após realização da pesquisa, apresentar a este colegiado o Relatório Final de Pesquisa, que será avaliado em reunião ordinária do comitê para verificação do cumprimento dos preceitos éticos na pesquisa com seres humanos.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Cabe ao pesquisador responsável, após realização da pesquisa, apresentar a este colegiado o Relatório Final de Pesquisa, que será avaliado em reunião ordinária do comitê para verificação do cumprimento dos preceitos éticos na pesquisa com seres humanos.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

**Endereço:** Rua Ferreira Pena, 1109 - Prédido da Reitoria, 2º andar, Manaus - AM

**Bairro:** CENTRO

**CEP:** 69.025-010

**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**Telefone:** (92)3306-0060

**E-mail:** cepsh.ppgi@ifam.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DO AMAZONAS -  
IFAM



Continuação do Parecer: 5.950.100

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2083582.pdf	01/02/2023 20:36:56		Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRostocep.pdf	01/02/2023 20:34:44	ISABELE FERNANDA SILVA	Aceito
Declaração de concordância	Anuenciacep.pdf	01/02/2023 20:07:46	ISABELE FERNANDA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Detalhamento.docx	01/02/2023 20:04:04	ISABELE FERNANDA SILVA DE MORAES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	PTALEcep.docx	01/02/2023 20:01:51	ISABELE FERNANDA SILVA DE MORAES	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	infraestrutura.docx	01/02/2023 19:59:28	ISABELE FERNANDA SILVA DE MORAES	Aceito
Brochura Pesquisa	Preprojetooficial.docx	01/02/2023 19:58:16	ISABELE FERNANDA SILVA	Aceito
Cronograma	CronogramaAtividades.docx	01/02/2023 19:52:11	ISABELE FERNANDA SILVA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

MANAUS, 17 de Março de 2023

---

**Assinado por:**  
**LUIZ HENRIQUE CLARO JUNIOR**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Rua Ferreira Pena, 1109 - Prédido da Reitoria, 2º andar, Manaus - AM

**Bairro:** CENTRO

**CEP:** 69.025-010

**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**Telefone:** (92)3306-0060

**E-mail:** cepsh.ppgi@ifam.edu.br