

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

GIOVANA MENEGHEL

**ELABORAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O ÁTOMO E SUA
ESTRUTURAÇÃO COMO PROPOSTA DE INCLUSÃO À ALUNOS COM
DEFICIÊNCIA VISUAL**

MEDIANEIRA/PR

2025

GIOVANA MENEGHEL

**ELABORAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O ÁTOMO E SUA
ESTRUTURAÇÃO COMO PROPOSTA DE INCLUSÃO À ALUNOS COM
DEFICIÊNCIA VISUAL**

Preparation of a didactic sequence on the atom and its structuring as a proposal for
inclusion for students with visual disabilities

Projeto de Pesquisa, apresentado à disciplina
Trabalho de Conclusão de Curso 2, do curso de
Química da Universidade Tecnológica Federal do
Paraná – UTFPR, como requisito parcial para a
obtenção do título de Licenciado.

Orientador(a): Prof. Dr. Henry Charles Albert D
Naido Terroso De Mendonca Brandao
Coorientador(a): Dr Emerson Luis Pires

MEDIANEIRA/PR

2025



Esta licença permite download e compartilhamento do trabalho desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-lo ou utilizá-lo para fins comerciais. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

GIOVANA MENEGHEL

**ELABORAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O ÁTOMO E SUA
ESTRUTURAÇÃO COMO PROPOSTA DE INCLUSÃO À ALUNOS COM
DEFICIÊNCIA VISUAL**

Projeto de Pesquisa, apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2, do curso de Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado.

14/02/2025: Quatorze de fevereiro de dois mil e vinte e cinco

Henry Charles Albert David Naidoo Terroso de Mendonça Brandão
Titulação: Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Silvana Mendonça Lopes Valentin
Titulação: Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná- UTFPR -MD

Sandra Inês de Mattia de Sousa
Titulação: Mestrado
Colégio Estadual João Manoel Mondrone

MEDIANEIRA/PR

2025

AGRADECIMENTO

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, pelo dom da vida, pela saúde e pela força que me permitiram enfrentar os desafios desta jornada. Sou imensamente grata pela oportunidade de estudar em uma instituição pública de ensino, um privilégio que transformou minha trajetória. Deixo aqui meu reconhecimento a toda a estrutura e suporte oferecidos, bem como a cada servidor público que, com dedicação, contribuiu para a construção do ensino.

Expresso também minha gratidão à escola que permitiu a realização deste estudo com a aluna cega. Fico imensamente feliz por ter contribuído com o ensino inclusivo e sinto que este trabalho foi a escolha certa, reafirmando meu compromisso com a educação acessível e de qualidade.

Aos meus orientadores, Henry Charles Albert D. Naido Terroso De Mendonça Brandão e Emerson Luis Pires, meu profundo agradecimento por toda orientação, paciência e apoio. A humildade e o comprometimento de ambos foram essenciais para o sucesso deste estudo. Obrigada por compartilharem conhecimento, por estarem presentes em cada etapa e tornarem essa caminhada mais leve.

Às minhas queridas amigas, Giseli R. Hobold e Mariane Borre, sou grata pelo apoio, pela parceria e pelo companheirismo ao longo desta jornada. Aos meus pais, Emerson Luiz Meneghel e Bernadete Valiati Meneghel, dedico minha eterna gratidão pelo incentivo e pelos valores que me ensinaram. À minha irmã, Danielli Meneghel, gratidão por ser parte essencial da minha vida. Amo a amizade e a cumplicidade que temos, e desejo que trilhe um caminho de conquistas e superações, saiba que sempre estarei ao seu lado.

Ao meu esposo, Artur Tondelo Boger, por estar ao meu lado desde o ensino médio. Juntos, conquistamos nossos objetivos pessoais e profissionais. Sou imensamente grata pelo seu apoio e por compartilhar comigo cada desafio e conquista, tornando essa realização ainda mais especial.

Por fim, agradeço aos meus colegas, amigos e familiares pelo apoio e incentivo ao longo desta jornada. Sou grata por ter pessoas tão especiais ao meu lado, que tornaram esse caminho mais leve e significativo. A Deus e a todos, meu sincero e eterno agradecimento.

RESUMO

O presente estudo sendo de caráter exploratório e qualitativo, teve como premissa a abordagem do ensino da Química com ênfase à introdução sobre o átomo e suas propriedades, respaldando-se nos parâmetros curriculares, mas com adaptação ao ensino para alunos cegos. De forma geral, as aulas não podem ser apenas teóricas, pois se tornam massantes e desmotivam os alunos. Esse estudo fundamentou-se na investigação inicial de livros, resumos, artigos científicos que apresentassem propostas para aprimorar o ensino à alunos cegos, mas de forma mais lúdica, atrativa, interativa e inclusiva. Neste delineamento, elaborou-se uma sequência didática com o propósito principal de abordar a introdução sobre o átomo e sua caracterização de forma a colocar o aluno como agente ativo no processo da transposição do ensino, promovendo a contextualização de forma inclusiva e estimulando o desenvolvimento do senso crítico do aluno.

Sabendo que os conteúdos são geralmente teóricos e que os jogos não abrangem alunos portadores de deficiência visual, a proposta do presente estudo pode facilitar a aprendizagem e trazer melhores resultados para esses alunos. Durante as aulas já foi possível perceber as dificuldades tanto para os docentes, quanto para os discentes. Com a implantação da sequência didática elaborada, a mudança foi visivelmente positiva.

Palavras-chave: recursos didáticos; tabela periódica; necessidades visuais; inclusão; ensino de química.

ABSTRACT

The present study, being exploratory and qualitative in nature, had as its premise the approach to teaching Chemistry with emphasis on the introduction of the atom and its properties, based on curricular parameters, but with adaptation to teaching for blind students. In general, classes cannot be just theoretical, as they become overwhelming and demotivate students. This study was based on the initial investigation of books, abstracts and scientific articles that presented proposals to improve teaching for blind students, but in a more playful, attractive, interactive and inclusive way. In this design, a didactic sequence was created with the main purpose of addressing the introduction about the atom and its characterization in order to place the student as an active agent in the process of teaching transposition, promoting contextualization in an inclusive way and stimulating the development of the student's critical sense.

Knowing that the contents are generally theoretical and that the games do not cover students with visual impairments, the proposal of the present study can facilitate learning and bring better results for these students. During classes, it was already possible to notice the difficulties for both teachers and teachers. With the implementation of the elaborate didactic sequence, the change was visibly positive.

Keywords: teaching resources; periodic table; visual needs; inclusion; chemistry teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Amostras de pedras e ímãs utilizados como recursos didáticos.....	68
Figura 2- Dinâmicas com a aluna	80
Figura 3- Protótipo utilizado como recurso didático.....	98
Figura 4- Aluna explorando o protótipo do átomo	99

QUADROS

Quadro 1- Documentos legais e diretivos da política de educação especial no estado do Paraná.....	16
Quadro 2 – Artigos que reportam os materiais inclusivos no ensino de Química para alunos cegos entre 2016 e 2023.....	24
Quadro 3 – Planejamento da aula 01	33
Quadro 4 – Planejamento da aula 02	47
Quadro 5 – Planejamento da aula 03	55
Quadro 6 – Planejamento da aula 04	70
Quadro 7 – Planejamento da aula 05	81

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	12
2.1 Objetivo geral.....	12
2.2 Objetivos específicos	12
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1 A Educação Inclusiva, Contexto Histórico	13
3.1.1 Documentos Norteadores Do Estado Do Paraná.....	15
3.2 A História Da Educação Dos Deficientes Visuais No Brasil.....	17
3.3 A Relevância Do Trabalho Docente: Planejamento À Execução	18
3.4 A Complexidade No Ensino Da Química E A Importância Da Instrumentação	19
3.5 O Ensino Da Química Na Visão Inclusiva	21
3.6 A Produção De Materiais Didáticos Inclusivos Para O Ensino De Química	23
3.7 A Perspectiva Da Contextualização Sobre A Estruturação Atômica E Seus Desafios.....	26
4 METODOLOGIA	29
4.1 Pesquisa bibliográfica.....	29
4.2 Pesquisa ação.....	30
4.3 Pesquisa de campo	30
4.4 Estruturação e organização da sequência didática.....	31
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
5.1 Plano de aula: Aula 01	33
5.1.1 Transcrição do desenvolvimento metodológico: Aula 01	34
5.1.2 Análise crítica quanto ao desenvolvimento metodológico: Aula 01.....	45
5.2 Plano de aula: Aula 02	46
5.2.1 Transcrição do desenvolvimento metodológico: Aula 02	48
5.2.2 Análise crítica quanto ao desenvolvimento metodológico: Aula 02.....	53
5.3 Plano de aula: Aula 03	54
5.3.1 Transcrição do desenvolvimento metodológico: Aula 03	56
5.3.2 Análise crítica quanto ao desenvolvimento metodológico: Aula 03.....	67
5.4 Plano de aula: Aula 04	70
5.4.1 Transcrição do desenvolvimento metodológico: Aula 04	71
5.4.2 Análise crítica quanto ao desenvolvimento metodológico: Aula 04.....	78

5.5 Plano de aula: Aula 05.....	SUMÁRIO.....	81
5.5.1 Construção do protótipo.....		82
5.5.2 Transcrição do desenvolvimento metodológico: Aula 05.....		83
5.5.3 Análise crítica quanto ao desenvolvimento metodológico: Aula 05.....		96
6 CONCLUSÃO		100
7 REFERÊNCIAS		102

1 INTRODUÇÃO

A educação inclusiva é uma abordagem que busca garantir à todos os alunos, independentemente de suas individualidades, ter equidade de oportunidades para aprender e participar plenamente do sistema educacional.

Atualmente, busca-se a melhoria da educação inclusiva e o acesso à educação para pessoas com necessidades visuais. Embora desafios persistam, houve um progresso significativo na melhoria das oportunidades educacionais e na igualdade do acesso para todos os estudantes, independentemente de suas necessidades individuais.

O trabalho do docente é essencial para o desenvolvimento dos alunos e para o alcance da aprendizagem. A partir do planejamento pedagógico até a execução eficaz das aulas, o professor tem a responsabilidade de criar um ambiente de aprendizagem inclusivo, motivador e enriquecedor, que promova o crescimento acadêmico, social e emocional dos alunos.

A complexidade do ensino da química exige uma abordagem cuidadosa e enigmática. A forma como estruturar a metodologia pode facilitar a compreensão, tanto quanto promover a segurança da disciplina, preparando os alunos para enfrentar os desafios e as oportunidades que a química oferece em seu cotidiano.

Ensinar química a partir de uma perspectiva inclusiva não só promove a igualdade de oportunidades, mas também enriquece a experiência educacional para todos os alunos, criando um ambiente de aprendizagem mais rico e diversificado, preparando os alunos e conseqüentemente construindo o conhecimento.

Contextualizar sobre o átomo e sua estruturação é fundamental para tornar o ensino de química mais relevante. Embora existam dificuldades em tornar estes conceitos acessíveis e compreensíveis, abordagens criativas adaptadas às necessidades dos alunos podem ajudar a superar estes desafios e promover uma compreensão mais profunda da química e suas aplicações nas práticas, mas também exigem dedicação por parte do aluno. Nessa perspectiva, o planejamento docente quanto a estruturação do contexto e a escolha dos recursos didáticos para a instrumentação do ensino são essenciais para a transposição didática com êxito.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Planejar e instrumentalizar, de forma inclusiva, a transposição didática do ensino sobre o átomo e sua estruturação, de forma adaptada, possibilitando a aprendizagem a alunos com deficiência visual, promovendo assim o desenvolvimento do senso crítico do educando.

2.2 Objetivos específicos

- Pesquisar e analisar materiais didáticos já existentes para alunos portadores de necessidades visuais no ensino de química;
- Desenvolver recursos didáticos apropriados a alunos com necessidades visuais para a transposição do ensino sobre o átomo e sua estruturação;
- Desenvolver uma sequência didática contemplando o contexto da periodicidade dos elementos químicos juntamente com os recursos didáticos inclusivos a aluna portadora de necessidades visuais;
- Validar a sequência didática desenvolvida juntamente a aluna portadora de necessidades visuais;
- Analisar a aceitação da sequência didática desenvolvida juntamente aos recursos didáticos apropriados para a aluna do ensino médio, quanto a compreensão da transposição didática sobre o átomo e sua estruturação.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 A Educação Inclusiva, Contexto Histórico

Estudos antropológicos relatam que as pessoas portadoras de necessidades especiais existem desde os tempos pré-históricos, como evidenciado pelas suas representações em pinturas e cerâmicas. A sociedade pode aceitar pessoas com deficiência e doentes como membros da comunidade ou eliminá-las desclassificando-as. Esta prática de eliminação também foi estabelecida pelos gregos e foi comum em Roma até meados de 280 Dc, (Walber; Silva, 2006). Assim, “bebês considerados anormais eram abandonados em cestas enfeitadas com flores às margens do rio e eram recolhidos por familiares pobres que os criavam para depois se utilizarem deles para pedir esmolas.”,(Walber; Silva, 2006).

No século IV as igrejas começaram a recepcionar e cuidar das pessoas com deficiência, fornecendo moradia, comida e não concordavam com a ação de eliminação dessas pessoas; com isso surgiu o Cristianismo que interpretava essas pessoas como criações divinas, ou chamadas de “filhas de Deus” e precisavam desse cuidado, (Silva, 2006). No século XV as pessoas com deficiência eram consideradas loucas e que espíritos do mal estavam nelas, e por isso ateavam fogo, (Kranz, 2015).

Na Idade Moderna com o advento do capitalismo, a ciência começou a se interessar pelas pessoas com deficiência, especialmente pela medicina, (Miranda, 2008). Embora a institucionalização tenha sido mantida, havia agora preocupações com a socialização e a educação. No entanto, as visões patológicas das pessoas com deficiência persistem, levando ao menosprezo da sociedade, (Miranda, 2008).

A partir de 1970 surge o desenvolvimento de classes e/ou salas especiais em escolar públicas, com o intuito de oferecer educação a essas pessoas com deficiência e integração social das mesmas, e desde então a preocupação e a necessidade da inclusão de alunos com deficiência são grandes, pois é preciso garantir a educação de qualidade, independente de suas características. A inclusão ajuda a promover a igualdade de oportunidade, desenvolver a autonomia e independência, e contribui para a formação de uma sociedade mais justa.

A partir de documentos legais internacionais sob a era da inclusão, a

deficiência começou a ser abordada internacionalmente na perspectiva de uma abordagem de direitos humanos. Isto significa que como uma patologia social decorrente da organização da sociedade e vínculo entre o indivíduo e a sociedade, a responsabilidade da sociedade para com estas pessoas foi entendida como, a defesa das necessidades especiais através da reconstrução das políticas públicas educacionais, da ação afirmativa da diversidade para eliminar as diferenças humanas, visar superar essas desigualdades e injustiças, eliminar práticas de ensino discriminatórias e excludente (Sasaki,2005). Tais textos legais:

- 1) Convenção Interamericana para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Pessoas Portadoras de Deficiência;
- 2) Declaração Universal dos Direitos Humanos;
- 3) A Unesco e a Educação na América Latina e Caribe;
- 4) Educação para Todos: o compromisso de Dakar;
- 5) A Unesco no Brasil: consolidando compromissos;
- 6) Conferência Mundial de Necessidades Educativas Especiais: Acesso e Qualidade.

Portanto, o atendimento educacional especializado é oferecido como um complemento ou suplemento ao ensino regular, para alunos com necessidades educacionais especiais, na mesma escola.

Também pensando no conceito de que pessoas “deficientes” fazem parte da sociedade ao todo e não uma sociedade à parte, o MEC (Ministério da Educação e Cultura) do Brasil, em consonância com a ONU (Organização das Nações Unidas), traçaram ações a curto, médio e longo prazo para a oferta do Atendimento Educacional Especializado (AEE) em território nacional, com a função de elaborar, identificar, e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que extingue os obstáculos da participação do aluno com suas necessidades específicas, (Barbosa, 2018).

A partir de 1990 passou a ser obrigatório o movimento educacional internacional pela inclusão nas escolas no Brasil, disponibilizando e garantindo o direito à Educação Especial no sistema regular de ensino para pessoas com deficiência, transtorno global do desenvolvimento e com altas habilidades/superdotação, segundo os marcos políticos, pedagógicos, legais decretados pela ONU, (Barbosa, 2018). Além disso, desenvolver direitos que

garanta a participação e implementação por todos das sociedades inclusivas têm sido evidentes desde que a Assembleia Geral das Nações Unidas elaborou a Declaração Universal dos Direitos Humanos em 10 de Dezembro de 1948, que se baseia no reconhecimento da dignidade de todas as pessoas e na universalidade e indivisibilidade destes direitos e, portanto, na diversidade de seres humanos. O valor da sexualidade impõe-se como condição para esse reconhecimento, interpretando as pessoas como sujeitos de direito e respeitando a sua identidade e particularidade. Como dito por Barbosa (2018), garantia do direito à educação, a declaração internacional acima mencionada estipula:

Art. 26. 1. Todo ser humano tem direito à instrução. A instrução será gratuita, pelo menos nos graus elementares e fundamentais. A instrução elementar será obrigatória. A instrução técnico-profissional será acessível a todos, bem como a instrução superior, está baseada no mérito. 2. A instrução será orientada no sentido do pleno desenvolvimento da personalidade humana e do fortalecimento do respeito pelos direitos humanos e pelas liberdades fundamentais. A instrução promoverá a compreensão, a tolerância e a amizade entre todas as nações e grupos raciais ou religiosos e coadjuvará as atividades das Nações Unidas em prol da manutenção da paz. 3. Os pais têm prioridade de direito na escolha do gênero de instrução que será ministrada a seus filhos. (Onu, 1948, p. 5)

3.1.1 Documentos Norteadores Do Estado Do Paraná

A partir de 1963 políticas focadas ao atendimento educacional das pessoas com deficiência se concretizaram no estado, por meio do Decreto nº 10.527 de janeiro de 1963 e Secretaria de Estado da Educação - SEED – criou-se o Serviços de Educação de Excepcionais que após oito anos de implantação foi reestruturado por meio do Decreto nº. 1.083 de 19 de novembro de 1971, sendo que o órgão responsável pela Educação Especial na Secretaria de Estado passou a ser o Departamento de Educação Especial - DEE/SEED. (DE MATOS e BARROCO, 2017). No quadro 1 apresenta-se a formulação os documentos legais e diretivos da política de educação do estado do Paraná.

Quadro 1- Documentos legais e diretivos da política de educação especial no estado do Paraná

DOCUMENTOS	INTUITO
Portaria nº 4.252/66	Autorizar o funcionamento do I Curso de Aperfeiçoamento para o ensino Especializado
Deliberação nº 008/78	Estabelecer normas para Educação Especial no Sistema Estadual de Ensino
Deliberação nº 004/83	Regulamentar o Artigo 9º da Lei nº 5.692/71
Deliberação 025/84	Estabelecer normas para cursos de formação de professores para a Educação Especial, na forma de Estudos Adicionais
Deliberação nº 20/86	Estabelecer normas para Educação Especial no Sistema de Ensino
Instrução Normativa Conjunta nº 02/92	Estabelecer critérios para condução da Educação Especial no processo de municipalização
Fundamentos Teórico- Metodológicos para a Educação Especial	Orientar o trabalho pedagógico e formação de professores
Deliberação nº 02/03 do Conselho Estadual de Educação	Estabelecer normas para a Educação Especial, modalidade da Educação Básica para alunos com necessidades educacionais especiais, no Sistema de Ensino do Estado do Paraná
Diretrizes Curriculares da Educação Especial para a construção de currículos inclusivos – 2006	Orientar o currículo para toda a Rede Pública Estadual de Ensino
Caderno de Apoio Pedagógico - 2008	Orientar o trabalho pedagógico e formação de professores
Parecer 180/2010	Dispor sobre a autorização e alteração de denominação das Escolas Especiais de Educação Especial para Escola de Educação Básica, na modalidade de Educação Especial
Lei nº 18.492/14	Estabelecer metas para o Plano Estadual de Educação (2014-2024)
Deliberação nº02/2016- CEE	Instituir normas para a Modalidade Educação Especial no Sistema Estadual de Ensino

Fonte: Dados coletados de (DE MATOS e BARROCO, 2017).

Conforme observado o quadro 1 constata-se que no processo de redemocratização e reconhecimento da educação há pessoas portadoras de necessidade e é expressivo no Paraná.

3.2 A História Da Educação Dos Deficientes Visuais No Brasil

O projeto de lei apresentado pelo Deputado Cornélio Ferreira França à Assembleia Legislativa em 1835, foi a primeira manifestação oficial em relação a educação para pessoas cegas no Brasil, no qual tinha o objetivo de ofertar o ensino das primeiras letras para cegos e surdos, porém a proposta foi arquivada, (Anache, 1994; Ferreira; Lemos, 1995).

Já o atendimento deu início no Brasil em 1854, na escola para cegos na cidade do Rio de Janeiro conhecida por Instituto Benjamin Constant (inaugurado pelo imperador D. Pedro II) e que permanece ativo sendo ainda considerado como centro de referência nacional para pessoas cegas (Jannuzzi, 1985). Com o aumento da procura por escolas especializadas fundou-se mais institutos pelo país como: (Franco, 1997)

- Em 1926 em Belo Horizonte, o Instituto São Rafael;
- Em 1927 em Porto Alegre, o Instituto para Cegos “Padre Chico”;
- Em 1927 em Pernambuco, o Instituto dos Cegos;
- Em 1936 em Salvador, o Instituto de Cegos na Bahia;
- Em 1944 em Curitiba, o Instituto Paranaense dos Cegos.

Para tanto, precisa-se capacitar pessoas para esse trabalho específico e, desta forma, em 1945 aconteceu a primeira especialização de professores no Instituto de Educação Caetano de Campos, em São Paulo. Já em 1950, os livros passaram a ser impressos em Braille, possibilitando e condicionando a educação a alunos cegos, sendo estes usados até os dias atuais, como um recurso indispensável, (Anache, 1994)

O ensino superior foi oferecido oficialmente na década de 1950, aprovado pelo Conselho Nacional de Educação, nas Faculdades de Filosofia, (Rocha, 1987). Nas décadas de 1960 e 1970 com um crescimento da procura de estudo, apoio e reabilitação, com o incentivo do governo, mais serviços e especializações passaram a ser disponibilizados, e com a Lei de Diretrizes e Bases nº 4.024/61, a integração em sistema regular de ensino passou a ser garantida também, (Franco, 2007). Apesar do aumento dos serviços para pessoas com deficiência visual, é importante

para garantir o acesso à educação, saúde e outros direitos. No entanto, esse aumento não é suficiente para eliminar a discriminação.

A discriminação com pessoas que apresentam necessidade visual pode ocorrer em diversos contextos, como no ambiente escolar, no mercado de trabalho e na sociedade em geral. Para que o aumento dos serviços seja realmente considerado como um avanço, é necessário que haja um esforço conjunto para combater a discriminação. Isso inclui ações de conscientização da sociedade sobre a importância da inclusão e da acessibilidade, bem como a criação de políticas públicas que promovam a igualdade de oportunidades.

3.3 A Relevância Do Trabalho Docente: Planejamento À Execução

A formação de professores é crucial para garantir uma educação de qualidade e o desenvolvimento da sociedade. Ela capacita os educadores a transmitir conhecimento, desenvolver habilidades pedagógicas, entender as necessidades dos alunos e promover a igualdade de oportunidades. Professores capacitados melhoram o engajamento dos alunos, promovem valores cívicos e têm um impacto positivo na sociedade como um todo. Investir na formação de professores é essencial para o futuro educacional e social.

O planejamento docente é o processo de organização e sistematização das ações dos professores, que orienta o trabalho, atende às necessidades dos alunos e garante a qualidade do ensino, (Souza, 2015). O planejamento de ensino é um processo dinâmico e deve ser revisado e atualizado regularmente. Os elementos básicos de um plano de ensino são: objetivos, conteúdo, atividades e avaliação, porém precisa-se também conhecer a realidade de cada turma para desenvolver ou não uma atividade (Briccia; Carvalho, 2016). Logo poderá ter adaptações, relacionar o conteúdo com o cotidiano do aluno, podendo ser usado muito em aulas de química, física e biologia. Importante sempre ter como propósito, o desenvolvimento metodológico propiciando o “despertar” o interesse e motivação do educando.

O uso de metodologias ativas em sala de aula conforme Bachich (2018), proporciona aos docentes, recursos e práticas didáticas que possibilitam o ensino de uma forma diferente, muitas vezes quando é bem executada e utilizada a aula se

torna mais interessante e a compreensão de muitos alunos melhora em relação ao conteúdo.

Como citado por Bachich (2018) a aula invertida é um exemplo e um modelo híbrido; consiste em o aluno procurar informações básicas sobre o conteúdo determinado pelo professor e levar para a sala de aula e a partir das anotações, informações que o aluno trouxe, introduzir o conteúdo. Com isso pode haver participações em dinâmicas grupais, discussões e mais a contribuição do conhecimento do professor. Outros tipos de aprendizagem ativa que podem ser utilizadas são:

- Aprendizagem baseada na investigação;
- Aprendizagem baseada em problemas;
- Aprendizagem baseada em projetos;
- Aprendizagem por histórias e jogos.

Portanto, a importância do professor, das metodologias de ensino e do planejamento docente não pode ser subestimada. Quando esses elementos trabalham em conjunto, a educação se torna um processo eficaz e gratificante, proporcionando aos alunos as ferramentas e o conhecimento necessários para enfrentar os desafios do mundo moderno. O investimento em formação de professores, na atualização de metodologias de ensino e no desenvolvimento de planos de aula eficazes é essencial para garantir uma educação de qualidade e o progresso da sociedade como um todo.

3.4 A Complexidade No Ensino Da Química E A Importância Da Instrumentação

Estudar química é importante, pois promove o pensamento crítico, a resolução de problemas e a capacidade de avaliar informações de forma lógica, ou seja, não é apenas adquirir o conhecimento teórico, mas também desenvolver habilidades que são cruciais para entender como tudo funciona e também pode melhorar o ambiente em que se vive, pois a química desempenha um papel essencial em diversas áreas da sociedade, como: Meio Ambiente; Saúde; Energia; Agricultura; Indústria.

A estrutura geral do ensino de química é centralizada em atividades que levam à memorização de fórmulas, conhecimentos e informações. Essas atividades limitam o aprendizado dos alunos e levam à redução da motivação para estudar química. E o que deveria ser observado, não está sendo, como as limitações na forma como os alunos compreenderam o conteúdo de química. Estas limitações estão relacionadas com dificuldades em abstrair conceitos, desenvolver e compreender modelos científicos e com o surgimento de conceitos alternativos. Os níveis de aprendizagem entre os alunos do ensino secundário são geralmente baixos, como evidenciado pelas avaliações internas realizadas pelos professores nas escolas, e pelas avaliações externas realizadas pelo sistema de avaliação mantido pelo Ministério da Educação, (Santos, 2013).

Porém essa dificuldade dos alunos é muitas vezes na compreensão de alguns conceitos científicos, principalmente nas ciências exatas (química, física e matemática), (Santos, 2013), e por estar tudo correlacionado, a química se torna menos interessante e muito “difícil” de entender, sendo que muitas vezes o não entender é uma questão de matemática básica ou noção de um conceito da física relacionado dentro do conteúdo de química, e isso resulta na redução de interesse e um certo bloqueio para a aprendizagem do aluno que é um problema que precisa ser resolvido pelo professor.

Em função disso, a importância da instrumentalização no ensino de Química é fundamental para tornar o aprendizado mais efetivo, prático e envolvente. Ela ajuda os alunos a relacionar conceitos teóricos com aplicações práticas, o que é essencial para uma compreensão sólida da disciplina. Além disso, facilita a aquisição de habilidades práticas e o desenvolvimento de pensamento crítico na resolução de problemas químicos. Dentre a parte de instrumentalizações no ensino de química, podem ser utilizados alguns exemplos como:

- **Laboratórios:** Realização de experimentos práticos em laboratórios para aplicar conceitos químicos.
- **Simulações:** Uso de software para visualizar processos químicos complexos.
- **Modelos moleculares:** Utilização de modelos físicos para visualizar moléculas e estruturas químicas.
- **Tecnologia interativa:** Quadros interativos, tablets e aplicativos para tornar as aulas mais dinâmicas.

- **Vídeos educacionais:** Uso de vídeos para ilustrar conceitos químicos.
- **Materiais de laboratório acessíveis:** Utilização de materiais práticos em sala de aula.
- **Recursos online:** Plataformas online para reforçar o aprendizado.
- **Aplicação prática:** Mostrar como a Química está presente no cotidiano.

É válido ressaltar que o uso de instrumentalização, nas escolas é limitado, muitas vezes por falta de incentivo da comunidade escolar, falta de incentivo do próprio professor, desmotivação do professor, falta de recursos financeiro ou estrutural, como laboratório, escassez de materiais, ou também pela escolha do uso do ensino tradicional que garante maior conforto, e a falta de interesse dos alunos, que proporciona resistência a atividades novas, (Soares, 2015).

Portanto, a instrumentação como estratégia metodológica para o ensino da química precisa ser implementada na formação inicial e continuada de professores. Isso significa que os futuros e atuais professores devem valorizar a diversidade de ensino, integrar atividades curriculares contextualizadas na prática docente e atender aos requisitos de uma educação de qualidade na perspectiva da promoção de uma aprendizagem significativa.

3.5 O Ensino Da Química Na Visão Inclusiva

A inclusão educacional é um processo de garantir o acesso, a participação e a aprendizagem de todos os estudantes, apesar de suas características individuais, como deficiências, transtornos ou altas habilidades dito pela Constituição Federal, pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN). Nesse processo, é importante que a escola se adapte às necessidades dos alunos, e não o contrário, (Toyama, 2021).

O ensino inclusivo em química envolve adaptar o ensino e os materiais de aprendizagem para atender às necessidades individuais dos alunos. Isso inclui avaliações adaptadas, suporte diferenciado, uso de uma variedade de recursos de ensino, promoção de trabalho em grupo, comunicação clara, flexibilidade no currículo, uso de tecnologia, treinamento adequado para os professores e criação de um ambiente de sala de aula acolhedor e respeitoso, (Toyama, 2021). O objetivo é

garantir que todos os alunos, independentemente de suas habilidades ou características individuais, tenham igualdade de oportunidades para aprender química e se sintam valorizados em seu ambiente de aprendizagem.

Outro desafio de acordo com Toyama (2021) é a formação dos professores. Os professores precisam estar preparados para atender a diversidade de alunos em sala de aula. Isso significa que eles precisam conhecer as diferentes necessidades educacionais e saber como adaptar o ensino para atender a essas necessidades. Outro desafio é as escolas que não têm a infraestrutura, recursos ou treinamento necessários para atender adequadamente a alunos com deficiências ou transtornos. Isso pode incluir problemas de acessibilidade, como falta de rampas e banheiros adaptados, ou falta de recursos pedagógicos adaptados.

Como destacado, (Soares, 2012) ao realizar projetos, cursos, oficinas em escolas, é necessário lutar contra a resistência de professores acostumados com o ensino tradicional e com o sistema escola acomodado, e que muitas vezes ao realizar atividades inovadoras é impedido. Para lidar com a resistência dos professores e do sistema escolar ao introduzir práticas de ensino inclusivo e inovador, é importante compartilhar exemplos de sucesso, encorajar a colaboração, envolver a liderança escolar, abordar mudanças de forma gradual, ouvir as preocupações dos professores, oferecer incentivos e envolver os pais na discussão. Isso ajuda a superar a resistência e promover mudanças positivas na educação.

A formação de docentes é um processo contínuo ao longo da carreira de um professor, pois a educação e o conhecimento estão em constante evolução. Os professores devem buscar constantemente melhorar suas habilidades e conhecimentos por meio de cursos, treinamentos e outras oportunidades de desenvolvimento profissional para atender às necessidades em constante mudança dos alunos. Não há uma data de término definida para esse processo.

Em uma pesquisa realizada com sete professores, quatro deles afirmaram não possuírem conhecimento suficiente em relação a educação inclusiva, dois afirmaram ter um bom conhecimento na área e apenas um afirmou que possui conhecimento e se sente apto a trabalhar com alunos inclusivos, (Vilela-Ribeiro; Benite, 2010). Diante disso pode acontecer de se ter um professor com formação em bacharel. A formação do professor com bacharelado é mais voltada ao conhecimento aprofundado do contexto. Entretanto, o professor com formação em

licenciatura possui em sua formação o conhecimento pedagógico, assim como a teoria da educação e o desenvolvimento de habilidades de ensino. Porém o sistema educacional e a escola devem criar um ambiente que apoie e promova a educação inclusiva, independentemente da formação inicial dos professores, para garantir que todos os alunos tenham igualdade de acesso à educação de qualidade.

3.6 A Produção De Materiais Didáticos Inclusivos Para O Ensino De Química

A produção de materiais didáticos inclusivos para o ensino de Química é essencial para garantir que todos os alunos tenham igualdade de acesso à educação. A inclusão no contexto educacional visa atender às necessidades de estudantes com diferentes habilidades, estilos de aprendizado e necessidades especiais, como deficiências físicas, sensoriais ou cognitivas.

As pesquisas se concentram em criar materiais de ensino de química e ciência que sejam inclusivos, ou seja, adequados para estudantes com diversas necessidades. Segundo os autores Paulo (2018), Da Costa Vieira (2020), Leão Junior (2016), Viella-Ribeiro (2010), Perovano (2017), acentuam catêdraticamente sobre há falta de materiais adequados nessa área e a falta de estudos que abordam o assunto. Portanto, é necessário aumentar a pesquisa e estudos para elaborações de materiais lúdicos para o ensino das ciências exatas.

Muitos professores se sentem despreparados para lidar com a educação inclusiva, tanto em sua formação inicial quanto ao longo de suas carreiras. Isso se deve à falta de treinamento específico, recursos insuficientes e desafios comportamentais. Para melhorar a preparação dos professores e promover a inclusão, é necessário investir em programas de formação, fornece recursos adequados e promover o apoio por parte das escolas e sistemas de ensino, (Santos,2013).

Assim, Lacerda e Luca (2022) acentuam que o ensino de química para estudantes com deficiência ainda apresenta desafios, como a falta de materiais didáticos adaptados, a formação de professores inadequada e a falta de pesquisas sobre a temática. No entanto, há também possibilidades, como o desenvolvimento de novos materiais didáticos e propostas educacionais inclusivas.

Nessa perspectiva, foi possível a análise de trabalhos publicados voltados ao envolvimento do aluno cego, relacionando conteúdos de química inorgânica, química orgânica, modelos atômicos e tabela periódica. O quadro 2, apresenta o ensino de química, voltado ao aluno cego.

Quadro 2 – Artigos que reportam os materiais inclusivos no ensino de Química para alunos cegos entre 2016 e 2023

Ano	Título	Autor/Orientador
2016	Dominó inorgânico: uma forma inclusiva e lúdica para ensino de química.	Laís Perpetuo Perovano, Amanda Bobbio Pontara / Ana Nery Furlan Mendes
2017	Adaptações táteis de modelos atômicos para um ensino de química acessível a cegos.	Ivoni Freitas-Reis, Jomara M. Fernandes, Sandra Franco-Patrocínio, Fernanda L. Faria, / Vinícius Carvalho
2017	Um modelo tátil da tabela periódica: o ensino de química para alunos cegos num contexto inclusivo.	Sandra Franco -Patrocínio, Jomara Mendes Fernandes / Ivoni Freitas-Reis
2018	Possibilidades para o fazer docente junto ao aprendiz cego em aulas de Química: uma interface com a história da Tabela Periódica.	Jomara Mendes Fernandes, Sandra Franco-Patrocínio / Ivoni Freitas-Reis
2018	O uso de recursos didáticos no ensino de química para alunos com deficiência visual.	José Antônio da Silva Rufino / Geovana do Socorro Vasconcelos Martins
2018	Produção de materiais didáticos acessíveis para o ensino de química orgânica inclusivo.	Paula Rodrigues N. F. Paulo, Márcia Narcizo Borges, / Cristina Maria C. Delou
2021	A formação de professores de química na perspectiva da educação inclusiva: revisão bibliográfica dos anais do ENEQ (2008-2018).	Mateus José dos Santos / Cláudio Alves Pereira
2021	A educação inclusiva nos anais do congresso nacional de educação: uma revisão sistemática do ensino de química para alunos cegos e surdos no Brasil	Wellen Karen Marcelino Serafim / Luiz Alberto da Silva Junior
2021	Elaboração de materiais didáticos adaptados ao ensino de química para alunos cegos.	Karla Suzi Furutani Toyama, Jacqueline Lidiane de Souza Prais / Marcia Camilo Figueiredo

2023	Modelagem e modelos para o ensino de química voltado às pessoas com deficiência visual: uma revisão da literatura.	Antonio Darges / Ibiapina Oliveira
------	--	------------------------------------

Fonte: Autoria própria (2025).

Como pode-se observar o ponto em comum entre eles é a inclusão do aluno, e o uso de recursos didáticos que serão usados dentro da sala de aula, com isso fornecendo a socialização e conversação. Demonstra também o impacto positivo com a contextualização do conteúdo com o recurso. Ainda analisando-se o quadro 2 observa-se que não houve publicação relacionado ao assunto nos anos de 2019, 2020 e 2022.

Para a construção e utilização de materiais didáticos para alunos portadores de necessidades visuais, observa-se que há uma carência na diversidade de recursos didáticos. Porém além de estar um pouco defasado, precisa-se reconhecer os que já foram produzidos como a explicação de propriedades periódicas ao raio atômico para deficientes visuais.

Segundo Pastoriza (2019), em seus estudos acentuou-se a percepção sobre a propriedade periódica do raio atômico, destacando a variação desse parâmetro em diferentes elementos químicos de várias famílias e períodos. Ainda em seus estudos, o autor acentua sobre a confecção de materiais didáticos com texturas táteis para auxiliar na compreensão, permitindo aos alunos distinguir o tamanho e a localização dos elementos na tabela periódica. Além disso, oportunizou uma abordagem prática para o conceito de soluções, apresentando uma balança simples projetada para o aprendizado macroscópico da quantificação de solutos. A confecção da balança utilizou materiais acessíveis, como MDF, recipientes plásticos e contrapesos feitos de porcas de parafusos de diferentes tamanhos e pesos, tornando-a uma ferramenta valiosa no laboratório para atividades práticas e cálculos relacionados a soluções químicas. Esse material inovador oportunizou uma abordagem tátil e prática, indo além do aprendizado visual tradicional.

Da mesma forma, o desenvolvimento de um jogo intitulado “Dominó Inorgânico” utilizado para a explicação de funções inorgânicas para alunos cegos, teve a função lúdica e educativa. O material incluiu peças que apresentam nomes e fórmulas moleculares de compostos inorgânicos, ao qual essas informações foram

representadas em três formas de comunicação: Língua Portuguesa, Língua Brasileira de Sinais e Braille. Este desenvolvimento tornou o conteúdo acessível para diferentes públicos, incluindo pessoas com deficiência visual e auditiva. Essa abordagem inclusiva visou promover a compreensão e o aprendizado desses conceitos químicos por um público mais diversificado (Perovano, 2017).

Outro trabalho de suma importância foi a criação e uso de uma tabela periódica tátil desenvolvida por Franco-Patrocínio (2019), projetada para apoiar o ensino e a aprendizagem desse conteúdo, tanto para estudantes cegos ou com baixa visão quanto para alunos sem deficiências visuais. Para avaliar a eficácia do material, participaram do estudo dois alunos cegos, que validaram o conteúdo por meio de gravações em áudio e vídeo. Os resultados indicaram que o modelo desenvolvido para o ensino da tabela periódica foi bem assimilado pelos participantes, sugerindo que pode ser aplicado com sucesso em salas de aula regulares, promovendo a inclusão de alunos com deficiências visuais (Franco-Patrocínio, 2019).

Aprimorar o ensino de química envolve a concretização e a construção do conhecimento. Isso significa proporcionar ao aluno a chance de realizar uma análise crítica e promover o desenvolvimento cognitivo, estimulando sua participação ativa, criativa e construtiva na abordagem dos conteúdos ministrados em sala de aula. No contexto de uma abordagem pedagógica que promove a interação ativa do aluno com o conhecimento, os jogos podem desempenhar um papel crucial, tornando-se um elemento atrativo para a disciplina e, portanto, devem ser incorporados como ferramentas de ensino na compreensão de conceitos. Quando introduzidos na sala de aula, os jogos educativos oferecem aos estudantes abordagens distintas para assimilar conceitos e cultivar valores.

3.7 A Perspectiva Da Contextualização Sobre A Estruturação Atômica E Seus Desafios

A Tabela Periódica é uma das maiores realizações da química e da ciência em geral, pois ajuda a organizar a vasta gama de elementos químicos de uma forma lógica e compreensível. A organização dos elementos na Tabela Periódica é

baseada em suas propriedades físicas e químicas, o que torna mais fácil para os cientistas preverem o comportamento dos elementos em várias situações.

A Tabela Periódica foi originalmente desenvolvida a partir da observação e classificação das propriedades dos elementos, como massa atômica, reatividade química e afinidade eletrônica. Na época de sua criação, os cientistas não tinham conhecimento sobre a estrutura eletrônica dos átomos, pois a teoria atômica moderna ainda estava em desenvolvimento. No entanto, posteriormente, à medida que a compreensão da estrutura eletrônica dos átomos se desenvolveu, ficou claro que a organização da Tabela Periódica estava intrinsecamente ligada a essa estrutura. A estrutura dos níveis de energia e a distribuição de elétrons em torno do núcleo dos átomos explicam as tendências na Tabela Periódica, como a variação das propriedades ao longo dos períodos e grupos, (Atkins; Jones, 2012).

No ensino e aprendizagem do conteúdo desenvolvido no ensino médio, é observado nos livros didáticos a simplificação processo histórico de desenvolvimento do conhecimento científico assim como a utilização de metáforas e analogias em excesso. Essas simplificações acabam ocorrendo para tornar o conteúdo mais objetivo aos alunos do Ensino Médio, que podem não ter um conhecimento prévio detalhado. No entanto, essa simplificação não deve ser exagerada a ponto de distorcer ou prejudicar o entendimento dos conceitos científicos. O uso de metáforas e analogias pode ser útil para tornar conceitos abstratos mais compreensíveis, mas é importante que essas representações sejam usadas com precisão e cuidado, para não criar conceitos errôneos ou confusos nos alunos. Além disso, é crucial que os livros didáticos se esforcem para garantir que as metáforas e analogias usadas correspondam às propriedades reais dos fenômenos científicos, de modo a não criar concepções equivocadas, (De Godoy; Mesquita, 2012).

A periodicidade dos elementos químicos refere-se à repetição regular de padrões nas propriedades dos elementos químicos à medida que eles são organizados na Tabela Periódica. Isso ocorre porque os elementos são organizados na Tabela Periódica de acordo com o número atômico crescente e suas propriedades estão intimamente relacionadas à sua estrutura eletrônica. Algumas das propriedades periódicas mais importantes incluem: Estruturação do átomo, Raio Atômico, Densidade e Distribuição Eletrônica. (Russel; John Blair, 1929)

Portanto, a compreensão sobre o átomo e sua estruturação é a base para a química e tem aplicações em uma ampla gama de campos científicos e tecnológicos. É fundamental para entender a diferenciação dos elementos químicos de forma eficaz.

4. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado em uma escola estadual, localizada na cidade de Medianeira – Paraná. A pesquisa foi realizada junto a uma aluna cega. A aluna nesta ocasião foi primeiramente apresentada uma sequência didática composta por cinco aulas do conteúdo de estruturação atômica, configuração eletrônica, e características do átomo.

Para a realização deste trabalho utilizou-se de três metodologias de pesquisa, sendo elas: a pesquisa bibliográfica, a pesquisa ação e a pesquisa de campo.

4.1 Pesquisa bibliográfica

Citado por De Sousa (2021) a pesquisa bibliográfica é uma atividade acadêmica que envolve a análise de informações em obras já publicadas, como livros e artigos, com o objetivo de aprimorar o conhecimento, se manter atualizado, identificar lacunas na pesquisa, contextualizar o trabalho de pesquisa, desenvolver hipóteses e teorias, e apoiar argumentos. É uma etapa fundamental no processo de pesquisa acadêmica e científica.

Para Gil (2002, p. 17) “A pesquisa é requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que não pode ser adequadamente relacionada ao problema”.

Conforme esclarece Boccato (2006, p.266),

[...]a pesquisa bibliográfica busca a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas. Esse tipo de pesquisa trará subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica. Para tanto, é de suma importância que o pesquisador realize um planejamento sistemático do processo de pesquisa, compreendendo desde a definição temática, passando pela construção lógica do trabalho até a decisão da sua forma de comunicação e divulgação.”

Sendo assim, no presente estudo este tipo de pesquisa esteve presente na perspectiva de adotar um ponto de partida que procura saber sobre a produção de materiais didáticos para ensinar química a alunos portadores de deficiência visual, preparação na formação de professores para o ensino inclusivo, para assim dar continuidade à pesquisa.

4.2 Pesquisa ação

A pesquisa ação é uma abordagem de pesquisa que se concentra na colaboração, na melhoria prática e na integração da pesquisa com a ação. Ela é particularmente valiosa em contextos em que a lacuna entre teoria e prática precisa ser superada, e onde a mudança prática é um objetivo fundamental da pesquisa, (Engel, 2000).

Conforme Filippo (2011), o pesquisador desempenha um papel ativo na coleta de dados, análise, planejamento de ações e reflexão, sempre com o objetivo de melhorar a prática e alcançar resultados concretos. A ênfase na melhoria prática e na colaboração estreita com os participantes é uma característica distintiva desse tipo de pesquisa, e a pesquisa-ação visa criar mudanças significativas e progressivas que beneficiem a comunidade ou a prática em questão.

Portanto o pesquisador na pesquisa-ação desempenha um papel ativo, colaborativo e engajado na coleta de dados, análise, planejamento de ações e reflexão. Eles estão focados na melhoria prática e trabalham em estreita colaboração com os participantes para alcançar objetivos compartilhados. Essa abordagem é centrada na prática e visa criar mudanças significativas e progressivas.

Desta forma, este tipo de pesquisa esteve presente no estudo através da aplicação na sala de aula de uma sequência didática para o ensino do átomo e a sua estruturação, promovendo-se como objetivo principal a interação e a transposição didática de forma adaptada a aluna cega.

4.3 Pesquisa de campo

Gil (2002) relata que o estudo de campo é uma abordagem de pesquisa que envolve a investigação de um grupo específico de indivíduos, um ambiente de

estudo, um grupo de lazer ou qualquer outra comunidade de atividade humana. O objetivo principal do estudo de campo é obter uma compreensão aprofundada das dinâmicas e interações dentro desse grupo, bem como capturar as explicações e interpretações dos participantes sobre o que está acontecendo.

O estudo de campo, de fato, possui várias vantagens em relação a métodos de pesquisa como levantamentos, pois uma vez que os resultados são mais seguros devido à observação direta e à proximidade com os participantes, torna-se uma opção mais econômica, uma vez que não requer equipamentos caros, e a participação ativa do pesquisador aumenta a probabilidade de obter respostas confiáveis e informações contextualizadas. No entanto, também apresenta algumas desvantagens, como demanda mais tempo em comparação com métodos de pesquisa mais rápidos, como levantamentos, devido à necessidade de observação direta, interações e coleta de dados detalhados, o que pode resultar em um processo mais demorado, (Gil, 2002).

Sendo assim, este tipo de pesquisa esteve presente no estudo, como forma de recolhimento de dados através do uso de questionário inserido ao planejamento de uma aula para conhecer e analisar o conhecimento prévio e as dificuldades apresentadas pelo aluno cego.

4.4 Estruturação e organização da sequência didática

A sequência didática foi composta por cinco aulas ao qual os assuntos foram desenvolvidos dentre a explanação sobre a estruturação do átomo. Cada aula teve uma duração em média de 50 minutos, ao qual o aluno cego teve a função no desenvolvimento metodológico como protagonista na contextualização do tema trabalhado. A sequência didática foi organizada da seguinte forma:

- 1º aula: Entrevista em forma de conversação afim de adquirir informações sobre o contexto pessoal, familiar e educacional da aluna. Entender as dificuldades, interesses e necessidades.
- 2º aula: Entrevista em forma de conversação, com perguntas relacionadas aos átomos, tabela periódica, modelo atômicos e cientistas relacionados.

- 3º aula: Dinâmicas sensoriais com pedras, imã e folha sulfite, para facilitar a compreensão sobre os conceitos.
- 4º aula: Dinâmicas sensoriais focadas na explicação da estrutura atômica, introdução dos conceitos de prótons, nêutrons e elétrons, moléculas, força de atração e repulsão com cargas positivas e negativas.
- 5º aula: Uso do protótipo tátil para facilitar a compreensão da estrutura do átomo, distribuição eletrônica, camadas eletrônicas, e núcleo.

Para a elaboração das aulas, fez o uso da metodologia ativa, estruturando-se na perspectiva de o aluno ser o protagonista do processo, e o professor ser o mediador. As aulas foram estruturadas fazendo o uso de recursos e estratégias de ensino auditivas. Foi explorado o senso do tato, e a mediação foi desenvolvida através da conversação e o diálogo. As simulações e os exercícios utilizados foram explorados através do estudo dirigido fazendo o uso da oralidade.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Plano de aula: Aula 01

A primeira aula foi planejada tendo por prerrogativa, conhecer a aluna, suas limitações contextuais, dificuldades sobre o ensino, tanto quanto saber o conhecimento prévio apresentado pelo mesmo. Sendo assim, o planejamento desta aula, encontra-se detalhado conforme o quadro 03.

Quadro 3 – Planejamento da aula 01

PLANO DE AULA	
Escola	COLÉGIO ESTADUAL
Nível de Ensino	ENSINO MÉDIO
Série/Turma	3º ANO ENSINO MÉDIO TÉCNICO ADMINISTRAÇÃO

DESCRIÇÃO DA(S) AULA(S)

Assunto(s)	Entrevista: Conhecendo a aluna e investigando o conhecimento geral sobre química.
Objetivos	Conhecer o contexto pessoal, familiar e escolar da aluna cega, além de identificar seus conhecimentos prévios que tem sobre Química, para planejar estratégias de ensino inclusivas e adequadas do projeto.
Conteúdos	Contexto pessoal, escolar e conhecimento geral de termos em química.
Duração	30 min
Procedimentos metodológicos	A entrevista será feita para coletar informações sobre o contexto pessoal, familiar e educacional da aluna cega, bem como identificar seus interesses, dificuldades e necessidades de apoio pedagógico. Será abordado temas como composição familiar, apoio nos estudos, experiências escolares, adaptações e recursos de acessibilidade, dificuldades em disciplinas específicas, métodos de ensino

	preferidos e perspectivas futuras em relação à educação. A entrevista será realizada em um ambiente tranquilo, com linguagem acessível e empática, e as respostas foram registradas em anotações para análise e categorização, para poder fazer o planejamento de estratégia da próxima aula.
Recursos didáticos	Folha sulfite e caneta.
Avaliação	A avaliação será realizada por meio da análise qualitativa das respostas da aluna, com o objetivo de identificar suas necessidades, dificuldades e recursos disponíveis.

Fonte: Autoria própria (2025).

5.1.1 Transcrição do desenvolvimento metodológico: Aula 01

Professora: Bom dia Maria, meu nome é Giovana, eu estou fazendo um trabalho em específico para alunos cegos. Quando se faz uma faculdade que você vai ser professora, você tem que fazer estágio, certo? E daí, nesse estágio, eu fiz lá no Colégio Estadual João Manoel Mondrone, mesmo colégio que fiz meu ensino médio, e lá me despertou interesse no ensino com inclusão. Tem a inclusão de vários tipos de alunos, por exemplo, eu sempre tive alunos com autistas no estágio, então eu sempre tive contato e interesse nessa parte. Então, a minha faculdade é de Licenciatura em Química e a gente vai só conversar um pouco, eu quero conhecer você, quero saber de algumas coisas e tudo isso, todas as suas respostas, elas vão ser muito positivas para um estudo futuro que eu estou fazendo e especialmente para alunos que são cegos. E eu fiquei muito feliz, de falar com a diretora, ela falar que você estuda desde o...

Aluna: Sexto ano e esse final de ano colo grau!

Professora: Vai colar grau, então!

Aluna: Sim.

Professora: Qual que é o seu nome completo, Maria?

Aluna: Maria Vitória Gonçalves de Souza.

Professora: Maria Vitória Gonçalves. Eu estou anotando, tá? Se não depois eu esqueço. E quantos anos você tem, Maria?

Aluna: Tenho 18.

Professora: Já é de maior. É. E como que é a composta da tua família, Maria?

Aluna: Eu moro com o meu pai. A minha mãe é falecida já.

Professora: É? Ai, eu sinto muito. Faz muito tempo?

Aluna: Dois anos.

Professora: Dois anos? E você tem irmãos?

Aluna: Tenho.

Professora: Quantos?

Aluna: Eu tenho cinco. Mas só que assim, é... É que meus pais, eles têm filhos...

Professora: Entendi.

Aluna: Entre meu pai e minha mãe sou eu mesmo.

Professora: Ah, tá. Você não tem contato com seus irmãos, então?

Aluna: Eu tenho. Só que eles já têm família.

Professora: Ah, já são mais velhos.

Aluna: É, eu sou mais nova.

Professora: Ah, você é a mais nova. Você é a bebê da casa. E você nasceu aqui em Medianeira?

Aluna: Nasci em Foz.

Professora: Ah, em Foz. A cidade das cataratas.

Aluna: Isso.

Professora: Que coisa boa. E eu vou te fazer uma pergunta. Quando você nasceu, você já nasceu sem a visão? Ou você adquiriu depois?

Aluna: Ninguém sabe. Porque há casos que falam que eu nasci assim. Tem gente que fala que foi como eu nasci de sete meses. Aí tinha aquela luz que ficava no olho. Daí falam que foi isso que queimou meu olho. Mas, na verdade, foi o meu pai que descobriu.

Professora: E como que foi isso?

Aluna: É, porque ele tinha um... Assim, ele via que eu não tinha... Como que fala?

Professora: Você não conseguia perceber as coisas.

Aluna: Sim. E aí ele acabou comentando com a minha mãe e tudo mais. Aí a minha mãe até achou que era mentira. Ninguém aceita, né?

Professora: Ah, sim, não. É que ninguém espera, né? Aí eles resolveram fazer o exame, né? **Aluna:** Mas eu nunca, assim, nunca me olhei no espelho. Sempre cresci com essa coisa.

Professora: Você sempre percebe as coisas pelo tato, então, né?

Aluna: Conheci tudo pelo tato.

Professora: E os seus pais já te falaram se eles têm algum caso na família?

Aluna: Não, não tem. Só eu mesmo.

Professora: E que ano você está aqui no colégio?

Aluna: Terceiro.

Professora: Ele é o terceiro ano normal ou é técnico?

Aluna: Técnico administração.

Professora: Hum, administradora. Meu noivo fez técnica e administração ali no Mondrone.

Aluna: É. Na verdade, eu queria fazer para letras na faculdade. Eu sempre gostei

Professora: A minha família tem, ontem era dia do professor, né? Nós temos seis professores na minha família.

Aluna: Nossa, que legal. Mas só que assim, eu tenho uma dúvida.

Professora: Pode falar.

Aluna: A letras ou direito é para, assim, tipo, que nem assim, eu não tenho muito assim de explicar, né?

Professora: Mas, ó, eu nunca, nunca soube, por exemplo, sabe quando você está estudando para uma prova e você quer conversar com o seu colega sobre aquilo lá?

Aluna: Sim.

Professora: Eu nunca conseguia. Só que quando eu entrei na faculdade, a gente vai aprendendo. Os professores vão te ensinar, você vai perceber como que você consegue ensinar os outros, entendeu?

Aluna: É que esse ano eu descobri uma nova coisa sobre mim.

Professora: Pode falar.

Aluna: Eu queria ser escrevente.

Professora: Sério? Mas, é, eu vou te falar, não é impossível.

Aluna: Mas a letra engloba tudo isso, né?

Professora: Provavelmente você vai ter que fazer direito.

Aluna: É direito.

Professora: Mas nada te impede, tá?

Aluna: Mas letras era uma coisa que eu sempre quis fazer. Sempre quis. Sempre desde criança.

Professora: E veja pelo lado bom, os dois cursos a gente tem aqui em Medianeira.

Aluna: É.

Professora: Você sabe, né?

Aluna: Eu fiz a inscrição pro vestibular daqui. Para esse sábado.

Professora: Já está ansiosa então. E agora retornando só um pouquinho lá do comecinho, tá? Como que foi essa questão do auxílio nos teus estudos desde criança, assim? Da parte de casa, assim? As tarefas?

Aluna: É, é que assim, os meus pais eles não sabem ler. Daí eu sempre, no municipal, eu fazia as tarefas, na escola mesmo, eu não levava o caderno pra casa. E eu fazia no braile.

Professora: Ah, no braile. E daí isso era uma coisa que a escola te proporcionava? Tinha uma máquina de escrever braile.

Aluna: Aham. E eu fazia tudo lá, assim, escrevia tudo. Daí quando eu cheguei aqui eu descobri fazer as coisas no computador.

Professora: Então você tem auxílio do computador aqui no Belo hoje.

Aluna: Tem. Aí quando eu cheguei, saí do municipal e vim para o estado, ganhei um computador de uma professora minha do municipal.

Professora: Sério? E você tem esse computador em casa?

Aluna: Até hoje. Está na sala de aula.

Professora: Que coisa boa. Então você consegue super, por exemplo, a professora está explicando ali e você já está ali no computador.

Aluna: Sim, eu anoto tudo, eu vou pesquisar, faço pesquisa em casa, faço as coisas dos trabalhos também.

Professora: Então, em casa você nunca levava as tarefas para fazer?

Aluna: Antes não.

Professora: E hoje você já consegue fazer sozinha?

Aluna: Sim, eu faço tudo sozinha. Quando eu vim para cá que eu levava tudo para casa, daí eu fazia tudo sozinha. Porque na verdade os meus pais não tem esse negócio de celular, computador, daí eu faço sozinha.

Professora: E você se vira super, pelo jeito. Que coisa boa, viu? E você só estuda ou está trabalhando em algum lugar?

Aluna: Só estudo.

Professora: Só estuda? Então de manhã você está aqui, de tarde e de noite fica por casa?

Aluna: Sim. Que daí é o tempo que você estuda. É, daí eu faço as coisas da casa também. É, porque é só eu e meu pai.

Professora: Sim, aí você tem que fazer tudo.

Aluna: Não, tudo não. O que eu posso fazer é que nem lavar uma louça, colocar roupa bater.

Professora: Ai, que legal, que bom, que bom. E aqui na escola, por exemplo, vamos pensar desde a época que você começou a estudar até hoje. Qual que é a matéria que você mais gosta e por quê?

Aluna: Português.

Professora: Ah, por isso letras de direito, né?

Aluna: E eu sou muito boa com texto, com escrever. Tenho uma boa, assim, sou bem crítica com erro de português.

Professora: Olha só, que coisa boa. Então uma redação para você é fácil, fácil.

Aluna: É uma coisa que me identifico muito.

Professora: Então, pelo jeito, a matéria que você não gosta é matemática e química?

Aluna: É.

Professora: Mas química é tão legal.

Aluna: É, eu acho que se eu enxergasse, eu iria entender mais.

Professora: E as tuas professoras de química usavam alguma coisa para te ajudar a te ensinar química? Ou sempre teve dificuldade?

Aluna: Eu tive dificuldade.

Professora: E você acha que o que poderia te ajudar nisso? O que você falava assim, meu Deus, isso ia ser muito bom para me ajudar, sabe?

Aluna: Eu acho que em primeira visão. E eu não sei, é porque assim, a química, a matemática, essas coisas têm muita conta.

Professora: Sim, é bastante conta.

Aluna: E tem letra, e tem número, e aí o professor começa a explicar, daí o povo está todo mundo vendo, e aí fica aquela...

Professora: Sim, entendi, entendi. A parte dos cálculos realmente é difícil, né?

Aluna: Daí tem desenho também, tem fórmula. E aí eu fico meio assim, eu acho que a visão ia me ajudar muito nisso.

Professora: E daí, por exemplo, você está na aula de matemática, como é que você faz para anotar o que a professora está passando? Como é que você se organiza?

Aluna: Eu anoto os temas, e aí eu faço as pesquisas. Eu faço os resumos, porque ela não tem como eu fazer cálculos.

Professora: Sim, entendi.

Aluna: Aí eu faço o resumo e mando para ela. Daí eu pesquiso o assunto, faço as coisas. É tudo só assim.

Professora: Sim, tudo escrito pelo computador que você tem. Ah, tá, entendi. E vamos ver aqui. Quando você era pequenininha, você participava ou ia em algum outro lugar além da escola?

Aluna: Eu cheguei aí na Amoa um tempo. Mas eu fazia a parte de... como que fala? Ai, eu esqueci. É que você faz exercícios para estimular os braços, as pernas.

Professora: Ah, entendi. Na verdade, elas queriam mais explorar o teu tato, então, para você conseguir...

Aluna: Eu acho que era isso, porque tinha um monte de coisas que você fazia com a mão. Você deitava no colchonete, aí você tinha que fazer...

Professora: Entendi. Tipo, uns exercícios, então, para coordenação motora. Então, você só foi na Amoa, não foi em outro lugar? Eu fui também no Ulisses Guimarães, que é a outra escola que eu estudava.

Professora: E você tinha professor que ficava junto com você ou você tinha professora da sala mesmo?

Aluna: No municipal, eu tinha.

Professora: Hoje, você não tem?

Aluna: Hoje, não.

Professora: E fazia diferença, né? Ter essa prof do lado.

Aluna: Sim.

Professora: Hoje, você sente falta?

Aluna: No começo, quando eu entrei, eu sentia bastante, porque eu não conhecia ninguém na minha sala. Mas depois eu fiz amizade com todo mundo. Hoje em dia, tem mais os trabalhos, tem meus colegas que me ajudam.

Professora: Ah, então, a sala toda te ajuda.

Aluna: É, sim. Nos trabalhos.

Professora: Sim. Entendi. Bastante trabalho em grupo?

Aluna: Bastante.

Professora: Então, vamos lá. Ah, e a questão aqui da estrutura da escola. Por exemplo, você consegue se localizar aqui na escola? Falta alguma coisa? Como que é? Eu consigo me localizar, né?

Aluna: Tipo, eu estou daqui desde... Desde pequenininha, né?

Professora: É. Então, e você acha que falta alguma coisa? Ou a estrutura da escola tá boa? Você consegue, por exemplo, ah, quero ir no banheiro, quero ir na direção. Você consegue se localizar pelo tempo que você tá aqui, né?

Aluna: Sim, só que daí, assim, eu tenho uma questão de aceitação, né? Consigo me aceitar com, por exemplo, o recurso que é, tipo, bengala. Essas coisas, eu tenho vergonha. E aí, eu acabo não...

Professora: Aí, você acaba se virando do jeito que você é.

Aluna: É, aí as pessoas me ajudam e tal, mas eu tenho muita vergonha. Eu sei que eu não deveria ter vergonha, mas eu tenho. Mas passa.

Professora: E você acha que precisa de mais alguma coisa?

Aluna: Não. Tá tudo bem.

Professora: E como que você avalia ajuda que recebe dos professores daqui? Tipo, não só a professora de matemática, professora de química, professora... Um todo, assim. Você acha que os professores, às vezes, estão lá explicando matéria, aí ela fala assim, Maria, tá entendendo? Ou, Maria, pra você eu vou te explicar melhor como que funciona isso.

Aluna: Ah, tem bastante professores que fazem isso, né? Tem alguns que falam, ah, se você quiser, você pode fazer resumo. Aí tem mais os professores que eu nunca tive aula agora, daí eles...

Professora: Professor novo.

Aluna: É, aí tá no começo, aí eles ainda não... Talvez não saibam como aí a gente tem que explicar. Falar pra eles, aí eles...

Professora: E daí, você já chegou a conversar com ninguém sobre isso?

Aluna: Já, eu conversei com alguns no começo do ano. Daí eles fazem do jeito que eu posso, que eu consigo.

Professora: Que bom, que bom. Isso é bom. E, na verdade, assim, eu vou te falar. Quando eu comecei a estudar isso, eu acho que a gente precisa da ajuda de vocês. Porque, assim, é tudo novo pra todo mundo, entendeu? Então, às vezes, se você chegar assim, oh, professor, eu acho que... Um exemplo, tá? Ah, fala um pouquinho mais devagar pra eu conseguir anotar, entendeu? Então, isso, você vai ajudar ele também como você vai me ajudar depois, entendeu? Tipo assim, ah, provavelmente eu vou vir aqui de novo, a gente vai conversar sobre mais algumas outras coisas, entendeu? E você vai me ajudar e eu vou te ajudar, entendeu? Então, é uma troca. Então, essa troca pode acontecer com esses professores novos. Claro que você tem os professores que faz tempo que estão aqui com você, você já conhece, você já tem aquela amizade. Mas esses professores novos, eles precisam mais de você, tá? Porque eles precisam que você converse com eles, fala assim, oh, professor, eu preciso que você explique de novo. E essa questão de você pedir ajuda, ou pedir pra repetir, ou explicar de novo, como é que funciona? Você é uma aluna que pede pro professor explicar de novo? Você tem vergonha?

Aluna: Eu sou meio tímida. Aí eu fico meio com medo, assim, ah, será que eu vou atrapalhar algo?

Professora: Não, você tem que pensar que você nunca vai atrapalhar. Porque, às vezes, a tua dúvida pode ter sido a dúvida do outro colega, e o colega também não perguntou, e aí? Daí vocês dois vão pra casa com dúvida.

Aluna: É, mas aí eu fico meio assim, ah, será que eu vou perguntar de novo?

Professora: E tem alguém da sala que te ajuda, assim, quando você está com alguma dúvida?

Aluna: Sim, tem uma amiga minha que ela é muito boa em matemática. Aí ela tenta me explicar.

Professora: Aham, entendi. Então ela te ajuda na parte da física. O que você me diz, assim, na parte da física, da química? Tem alguma coisa que você tem, por exemplo, curiosidade? O porquê das coisas? Te desperta isso? Ou você, como você já me disse, você gosta, prefere ver uma parte do português, tentar escrever um texto?

Aluna: É, eu prefiro mais o português.

Professora: Aham, entendi. E essa questão de ler livro, você consegue?

Aluna: Sim. Tem braille e tem de usar de livros. Aí você vai no YouTube ou em qualquer, daí tem lá os livros, você ouve as coisas.

Professora: E você tem algum livro que você gosta mais, tipo romance ou alguma coisa de...
aluna: Eu gosto de contos de fada.

Professora: Contos de fada? E qual que é o seu preferido?

Aluna: Cinderela.

Professora: Qual que foi o último livro que você leu, assim, que você gostou?

Aluna: Ah, eu acho que agora no Ensino Médio a gente precisa, né, um pouco ler por causa do vestibular e tudo mais, né? Eu acho que foi A Moreninha. Era um romance.

Professora: E a escola pede pra você, a professora de português pede pra você ler livro? Como é que é?

Aluna: Sim, tem as plataformas de livros, que é no computador. Aí você escolhe, daí você tem que levar um fone pra ouvir. Aí ela pediu pra fazer um texto sobre o livro, um resumo.

Professora: E deixa eu te perguntar, essa questão de qual é o tipo de método que você, por exemplo, a professora de português ela ensina o conteúdo de uma forma, a professora de matemática de outra forma, a professora de geografia de uma forma. Qual é o tipo de método de ensino que você mais acha fácil de entender? Por exemplo, a professora de português dá aula de um jeito, certo? Sim. A professora de geografia de um jeito, a professora de história de um jeito. Qual é o melhor método que você... A gente chama de métodos, tá? Esses tipos diferentes de aula, tá? Então, por exemplo, a professora de matemática ela vai realmente usar mais o quadro, por conta, mas a professora de história, a professora de geografia elas podem falar mais, né? Como que é aqui na escola?

Aluna: É, eu gosto mais da explicação. Explicação, a professora falando, falando, falando, falando a aula inteira. Porque eu sou mais ouvinte, né?

Professora: Sim, com certeza.

Aluna: A gente tem que mais falar e escrever, né? A professora vai falando e a gente vai anotando, tudo isso.

Professora: Realmente, então, as aulas mais expositivas, elas são mais... é bem melhor para você, né? E a aula de educação física, como que é?

Aluna: É, eu não... acabo não fazendo as atividades.

Professora: Não? E você consegue, por exemplo, um dia já jogou xadrez, alguma coisa assim?

Aluna: Não, eu já joguei dominó.

Professora: Ah, por exemplo, a diretora me falou que está tendo, eu até conversei com ela, está tendo a feira de profissões lá na UTFPR, tem bastante atividades fora da escola que vocês vão, visitas? E agora no terceiro ano teve alguma coisa?

Aluna: É, não... assim, agora está tendo mais, né? Que nem a sexta passada a gente foi lá na UDC visitar tudo.

Professora: você vai gostar lá sexta-feira, viu? A UTF, você vai ver. Você vai andar, você vai andar, você vai andar um monte, um monte, um monte, um monte. É muito grande lá, é muito grande. E você então vai fazer o vestibular da UDC, porque você tem interesse ou em letras ou em direito. É. E essa parte do direito você iria ser para escrever?

Aluna: Isso.

Professora: E para letras você iria ser professora de português? Se fosse fazer letras?

Aluna: Eu queria muito ser escritora. É que eu gosto muito de fazer escrita.

Professora: Ah, mas com certeza você é muito melhor que eu, sabia? Que eu sou péssima. Péssima, péssima, péssima. Durante todos esses anos nas escolas, você teve algum apoio de psicólogo na escola?

Aluna: Não.

Professora: Não? Nunca precisou?

Aluna: Não.

Professora: Nunca quis? Sempre conversou com a pedagoga direto, com a diretora?

Aluna: Sim. Ou com algumas professoras que a gente tem mais afinidade, amizade.

Professora: Aham, que bom então. E agora eu vou te fazer uma pergunta e você pode falar o que você quiser, tá? Como que você descreve a sua jornada até agora? Quais foram os seus maiores desafios e suas conquistas que você fala assim, Meu Deus, eu, Maria, consegui isso, meu Deus, estou muito feliz.

Aluna: Ah, difícil.

Professora: Vamos começar com as conquistas. O que você conquistou até hoje?

Aluna: Bom, eu acho que uma conquista pra mim, primeiro, foi sair do município pra vir pro estado. E eu acho que outra conquista pra mim vai ser terminar o ensino médio e me formar.

Professora: Que tá quase, né?

Aluna: É, estou quase. Que era uma coisa que os meus pais queriam, porque eles não tiveram estudo, né? E nenhum dos meus irmãos se formou no tempo certo. Daí eles cobram de mim.

Professora: E olha, então, isso com certeza é uma conquista, porque você vai terminar no tempo certo, você vai conseguir independente das suas dificuldades, entendeu? Então, isso com certeza é uma conquista. E os desafios?

Aluna: Ah, os desafios, eu acho que pra mim foi me adaptar, primeiro, né? Sair de uma coisa e ir pra outra. E também ter o apoio da minha mãe, que também, né, que ela faleceu. Aí eu acabei ficando meio assim, né? Perdida. E, ah, eu acho que seria isso. E também o mais ruim pra mim foi na época da pandemia, que daí eu tinha que...

Professora: A pandemia pegou todo mundo, né?

Aluna: E daí eu tinha que fazer tudo em casa, virar aula. Aí eu fiquei muito tempo perdendo aula, porque eu não conseguia me conectar nas coisas, era só eu e meu pai. Aí foi mais difícil, mas estou muito feliz por essa conversa.

Professora: Eu fico feliz, te agradeço. Realmente, assim, essas suas informações vão me ajudar. Eu provavelmente vou voltar aqui, tá? Que nós vamos conversar mais.

5.1.2 Análise crítica quanto ao desenvolvimento metodológico: Aula 01

A educação inclusiva é um desafio que exige adaptação constante de métodos e materiais de ensino para atender às necessidades de todos os alunos, especialmente daqueles com deficiência, como os alunos cegos. A preparação docente desempenha um papel fundamental neste processo, pois não se limita ao domínio dos conteúdos, mas inclui também a capacidade de adaptar as práticas pedagógicas às circunstâncias específicas de cada aluno de forma eficaz e sensível (Lacerda e Luca, 2022). No caso da aluna, que enfrenta a cegueira, ficou evidente a importância de uma abordagem metódica e personalizada, levando em consideração não só a entrega dos conteúdos, mas também o apoio emocional e psicológico necessário ao seu desenvolvimento global. A falta de métodos adequados de monitorização e adaptação pode prejudicar a aprendizagem e o bem-estar, realçando a necessidade urgente de uma preparação contínua e dedicada por parte dos educadores (Santos 2013).

A falta do que é o conhecimento científico e a falta da interação entre professor e aluno cria a maioria das barreiras contra a aprendizagem significativa, particularmente quando se considera alunos com deficiências (Santos, 2013). O conhecimento científico não pode ser percebido apenas como uma coleção de dados, mas sim como um processo contínuo de descoberta e construção envolvendo reflexão, experimentação e questionamento. O diálogo trouxe à tona

que, de fato, a maneira pouco clara como o conteúdo científico é tratado apresenta dificuldades para os alunos se relacionarem com o assunto; por exemplo, um aluno com deficiência visual não tem acesso fácil a explicações tradicionais sobre ciência, limitando assim sua compreensão.

A interação social também desempenha um papel fundamental na aprendizagem de qualquer aluno e, especialmente no caso de alunos com deficiência, há uma necessidade maior de interação social. Compartilhar experiências, participar de discussões e trabalhar em grupos ajuda a estabelecer autonomia e comunicação. Foi mencionado no diálogo que a aluna com deficiência visual requer mais chances de interação social, o que pode ser fornecido por meio de atividades sensoriais e recursos que podem exigir trabalho colaborativo. Isso pode ser fundamental em um ambiente inclusivo, onde a aluna se sinta acolhida e motivada a participar ativamente do aprendizado.

Portanto os recursos e estratégias de aprendizagem com o aluno, são importantes para tornar a aprendizagem significativa. As peculiaridades e preferências de cada aluno podem ser melhor identificadas para permitir que o professor adote metodologias mais eficazes. Isso se aplica a alunos com deficiência em situações que exigem tecnologias, dinâmicas sensoriais e materiais adaptados. Da discussão realizada, foi muito enfatizada a necessidade de adaptação da metodologia de ensino, por exemplo, o uso de explicações por meio de modelos táteis e atividades práticas que possibilitassem a aluna cega compreender os conceitos científicos.

5.2 Plano de aula: Aula 02

A segunda aula foi planejada tendo por premissa, conhecer o conhecimento prévio apresentado pelo aluno. Sendo assim, o planejamento desta aula, encontra-se detalhado conforme o quadro 04.

Quadro 4 – Planejamento da aula 02

PLANO DE AULA	
Escola	COLÉGIO ESTADUAL BELO HORIZONTE
Nível de Ensino	ENSINO MÉDIO
Série/Turma	3º ANO ENSINO MÉDIO TÉCNICO ADMINISTRAÇÃO

DESCRIÇÃO DA(S) AULA(S)

Assunto(s)	Átomo
Objetivos	Compreender e analisar o conhecimento prévio apresentado pela aluna dentre aos conceitos da atomicidade.
Conteúdos	Perguntas gerais sobre o átomo
Duração	30 minutos
Procedimentos metodológicos	A entrevista será realizada em formato de conversação, com perguntas relacionadas aos átomos, tabela periódica, modelos atômicos e cientistas relacionados. As perguntas abordam temas como a definição e formação do átomo, localização e cargas das partículas, compreensão de conceitos como núcleo, eletrosfera e camadas eletrônicas, além do entendimento sobre elementos químicos e a tabela periódica.
Recursos didáticos	Folha sulfite e caneta.
Avaliação	As respostas serão registradas e examinadas qualitativamente para identificar percepções, dificuldades e lacunas de conhecimento da aluna, fornecidas como base para a elaboração de projeto.
Bibliografia	ATKINS, Peter e JONES, Loretta. Livro Princípios de Química. . [S.l: s.n.] , 2012

Novais, Vera Lúcia Duarte de. Vivá: química: volume 1: ensino médio / Vera Lúcia Duarte de Novais, Murilo Tissoni Antunes - Curitiba: Positivo, 2016.

Fonte: Autoria própria (2025).

5.2.1 Transcrição do desenvolvimento metodológico: Aula 02

Professora: Vou começar então, tá? Você já ouviu falar da palavra átomo?

Aluna: Já.

Professora: Você sabe o que é um átomo?

Aluna: Eu imagino uma coisa bem pequena.

Professora: Uma coisa bem pequena, tá, e mais o quê? O que vem na tua cabeça quando eu falo átomo?

Aluna: Vem química.

Professora: E você consegue imaginar como é que ele é? Ele deve ser...

Aluna: Além dele ser pequeno? Ah, eu não consigo ter uma noção.

Professora: Não? Não consegue, tá. Beleza. Você acha que os átomos são importantes?

Aluna: Sim.

Professora: Por qual motivo?

Aluna: Porque é melhor para a gente entender. A química ajuda.

Professora: Você acha que ele vai... Se a gente souber o que é o átomo...

Aluna: É, porque faz parte do conteúdo.

Professora: Você sabe como eles são formados?

Aluna: Ah... Eu sei que tem alguma coisa a ver com moléculas.

Professora: Moléculas, tá. Beleza. E você sabe o que é moléculas? Sabe me explicar alguma coisa?

Aluna: Não.

Professora: Não? Tá, beleza. Você já ouviu falar da palavra próton, nêutrons e elétrons?

Aluna: Já.

Professora: Você sabe o que eles são?

Aluna: Agora, agora eu não me lembro.

Professora: Mas você já estudou. Se não, quando se fala nessas palavras de prótons, nêutrons e elétrons, você consegue imaginar como eles são?

Aluna: Não.

Professora: Ou o que eles são?

Aluna: Eu não consigo.

Professora: Não? Beleza. Outra perguntinha. Você sabe onde essas partículas estão localizadas no átomo?

Aluna: Eu não me lembro.

Professora: Não se lembra. Beleza. Não tem problema. Você já ouviu falar do termo núcleo? Aluna: Já.

Professora: Qual é o teu entendimento quando eu falo núcleo?

Aluna: Núcleo seria onde está o conteúdo daquilo.

Professora: Como se fosse um centro, por exemplo.

Aluna: É, tipo isso.

Professora: Você imagina como ele é?

Aluna: Sim.

Professora: Como que você imagina?

Aluna: Ele deve ser algo que está guardado. Eu não sei explicar, mas como se fosse um centro.

Professora: Beleza, outra perguntinha. Você já ouviu falar do termo camada eletrônica?

Aluna: Já devo ter ouvido falar.

Professora: Quando eu falo camada eletrônica, você tem algum entendimento ou você consegue imaginar como que é isso?

Aluna: Eu acho que deve ser muitos elétrons juntos.

Professora: Um lugar assim que estão os elétrons.

Aluna: É.

Professora: Beleza. Já conseguiu lembrar mais ou menos o que é elétron, viu?

Aluna: Sim.

Professora: Você já ouviu falar do termo eletrosfera?

Aluna: Sim.

Professora: Qual é o seu entendimento de termo eletrosfera? Ou, se não, quando eu falo a palavra eletrosfera, o que você consegue imaginar? Pensa um pouquinho. E me fala o que vem na sua cabeça.

Aluna: Um lugar onde tem muitas camadas de elétron.

Professora: Tá bom. Tudo o que a gente tem ao nosso redor. Por exemplo, os objetos, os alimentos que a gente come, a nossa bebida, é formado por algo, certo?

Aluna: Sim.

Professora: Você concorda com isso?

Aluna: Sim.

Professora: Você acha que tudo isso que está ao nosso redor, as coisas, os objetos, os nossos alimentos, a bebida, possuem características diferentes?

Aluna: Sim.

Professora: E o que seria essas características para você?

Aluna: O jeito como eles são feito.

Professora: Como eles estão, né? Por exemplo, a bebida, o alimento, os objetos. Como eles estão dispostos para nós, né? Você já ouviu falar da tabela periódica?

Aluna: Já.

Professora: Tá. O que tem na tabela periódica?

Aluna: Tem as classificações.

Professora: As classificações. Ela é formada por o quê? Essas classificações classificam o quê?

Aluna: As reações.

Professora: Pode falar, eu não vou falar se está certo ou está errado. Eu quero saber o que você consegue imaginar da química, tá? Então, eu vou fazer de novo a pergunta. Você já ouviu falar sobre a tabela periódica, certo? Você me disse que existe uma classificação nessa tabela periódica. O que você acha que a gente classifica nela?

Aluna: O PH das coisas.

Professora: Tá bom. E o que você imagina? Como que você imagina que ela é?

Aluna: Ela é um gráfico com um monte de números, que até hoje eu não entendi ainda.

Professora: Beleza, então. Você concorda comigo que a gente está classificando, por exemplo... Você me falou de reações, né? As reações, você imagina como que

é? Ou o que é essa reação? Tipo... Como que eu vou te explicar? Você disse que... Você sabe o que é uma reação?

Aluna: Eu não sei explicar, mas eu sei o que é.

Professora: Você sabe o que é. E daí, por exemplo, nessa reação a gente está reagindo a alguma coisa, né? O que seria essa coisa? Por exemplo... Consegue me dar um exemplo?

Aluna: Quando a gente mistura uma coisa na outra, aí ela vai formar...

Professora: Outra coisa, né? É. Por exemplo, a gente vai ter duas coisas diferentes, e quando a gente misturar elas, a gente vai ter outra coisa diferente, certo? Isso é uma reação para você?

Aluna: É.

Professora: Você consegue imaginar como que é? Ou você nunca conseguiu ter essa imaginação ou entender o que que é?

Aluna: Ah, eu não consigo ter a reação, a imaginação, porque eu acho que tem... Deve ter muita cor, deve ter muita coisa, então daí é meio estranho.

Professora: Beleza. Para você, o que é um elemento químico? Ou você não sabe o que que é?

Aluna: Deve ser algo que você usa para misturar em outra coisa?

Professora: Você concorda comigo que pode ter algo relacionado à tabela periódica?

Aluna: Acho que sim.

Professora: Aham.

Aluna: Eu acho que deve ser o que você usa para classificar os elementos químicos.

Professora: Isso aí, agora eu vou te fazer uma outra pergunta com bastante nomes, tá? Eu vou te fazer uma pergunta bem devagarzinho para você tentar lembrar. Você se recorda ou já ouviu falar de alguns nomes como Dalton?

Aluna: Já.

Professora: Bohr?

Aluna: Esse não.

Professora: Rutherford?

Aluna: Já.

Professora: E Thompson?

Aluna: Já também.

Professora: Tá. Você consegue lembrar, por exemplo, o que Dalton significa para você?

Aluna: Eu sei que eles... Bom, não sei, vou falar o que...

Professora: Pode falar o que você lembra.

Aluna: Eu lembro assim que eles... Acho que eles são pessoas que fizeram parte da... Fizeram... Como é que fala? Reações químicas para descobrir teorias... Como que é? Eram cientistas?

Professora: Aham, você acha que eles descobriram alguma coisa?

Aluna: Acho que sim. Porque eu já devo ter ouvido alguns professores falarem sobre isso.

Professora: Ah, você lembra desses nomes.

Aluna: Eu lembro.

Professora: Você só não lembra de Bohr?

Aluna: É.

Professora: Ta, e você falou que eles podem ter descoberto alguma coisa, você consegue lembrar o que eles podem ter feito? O que eles estudaram?

Aluna: Eu não me lembro.

Professora: Você acha que tem alguma semelhança ou diferença entre eles? Ou você acha que eles estudaram tudo a mesma coisa? Ou você acha que cada um teve algo específico? Ou você não consegue lembrar?

Aluna: Eu acho que cada um teve uma parte nisso.

Professora: Você acha que, então, cada um tem um lado? Ou você acha que eles estavam estudando a mesma coisa, só que descobriram coisas diferentes?

Aluna: Eu acho que eles descobriram coisas diferentes, mas que depois foram se interligando

Professora: E você não lembra o que é?

Aluna: Não.

Professora: Você já ouviu falar do termo modelo atômico?

Aluna: Acho que já.

Professora: Consegue lembrar de alguma coisa?

Aluna: Tem alguma coisa a ver com átomo?

Professora: Tem. Tem alguma coisa a ver com átomo.

Aluna: Mas eu não me lembro.

Professora: Não se lembra. Beleza. Você se lembra de algum cientista que estudou e criou algum desses modelos atômicos?

Aluna: Não.

Professora: Não? Beleza, então. O que você acha que é mais dentre essas perguntas que eu te falei? Eu te fiz um monte de perguntas, tá? Você consegue interligar alguma? Por exemplo, eu falei de átomo, falei dos cientistas, falei de modelo atômico, falei de tabela periódica. Você acha que alguma pergunta tem semelhança com a outra?

Aluna: Eu acho que os átomos e as moléculas.

Professora: Os átomos e as moléculas.

Aluna: Tem alguma semelhança, mas agora eu não me lembro.

Professora: Tudo bem, e o que você sente mais dificuldade dessas perguntas? O que mais te falou assim, eu sei, mas não sei?

Aluna: Eu acho que é a tabela periódica.

Professora: Você tem alguma curiosidade que você quer me perguntar? Que você quer que eu te ajude?

Aluna: Ah, eu acho que não.

Professora: Não? Então tá bom.

5.2.2 Análise crítica quanto ao desenvolvimento metodológico: Aula 02

Na entrevista a aluna apresentou dificuldade em explicar sobre os conceitos relacionados aos átomos, molécula, tabela periódica e partículas subatômicas. Segundo Lima, Costa e Klebs (2013), acentua-se que o ensino de disciplinas como Física e Química exigem materiais e métodos adaptados para atender às necessidades do aluno com deficiência visual. Portanto, a utilização de materiais adaptados e principalmente táteis, modelos tridimensionais ou detalhados são essenciais e tornam o aprendizado mais acessível. A interação com esses recursos facilita a compreensão e reforça a memorização, permitindo que o aluno retenha melhores as informações por meio da prática, tanto quanto enriquece caracterização e a contextualização frente ao tema abordado, possibilitando o seu aprimoramento ao senso crítico (BRACCIALLI; PAIVA, 2010).

Conforme Martín (2003), no planejamento docente, o professor deve considerar, sempre que possível, as especificidades de cada aluno, levando em conta os seguintes pontos: a forma como o aluno processa e organiza as informações, seja por meio da escuta, leitura em braille ou outras formas de recepção de dados adaptados às suas necessidades; o nível de interesse, responsabilidade e interação do aluno no ambiente escolar; e as respostas dele aos diferentes estímulos sensoriais. Assim, as atividades devem ser cuidadosamente planejadas para atender às necessidades específicas dos alunos, respeitando suas formas de recepção de informações, seu estilo de aprendizagem e suas motivações. Outro fator importante a se considerar é conhecer o aluno frente ao conhecimento prévio que o mesmo apresenta, para que o professor possa realizar seu desenvolvimento metodológico na percepção e compreensão do aluno. Assim sendo, quando estruturadas de maneira a considerar esses aspectos, as atividades não só favorecem a assimilação dos conteúdos, mas também promovem um aprendizado mais significativo e contínuo, garantindo que todos os alunos, independentemente de suas limitações, tenham acesso ao conhecimento (Libâneo, 1994).

A inclusão efetiva pode ser um desafio para o educador conforme Teles, Ressegue e Puccini (2013). No entanto, quando ocorre de forma adequada, como algumas vezes acontece com a aluna, ela tem as mesmas oportunidades de aprendizado e interação social. Ou seja, os trabalhos em grupos são importantes e positivos, permitindo que a aluna se sinta valorizada e integrada, contribuindo para o seu desenvolvimento acadêmico e pessoal.

5.3 Plano de aula: Aula 03

A terceira aula foi planejada tendo por intuito, iniciar os conteúdos conceituais de forma inclusiva. Sendo assim, o planejamento desta aula, encontra-se detalhado conforme o quadro 05

Quadro 5 – Planejamento da aula 03

PLANO DE AULA	
Escola	COLÉGIO ESTADUAL BELO HORIZONTE
Nível de Ensino	ENSINO MÉDIO
Série/Turma	3º ANO ENSINO MÉDIO TÉCNICO ADMINISTRAÇÃO

DESCRIÇÃO DA(S) AULA(S)

Assunto(s)	Átomo
Objetivos	Trabalhar o conceito sobre o átomo de forma inclusiva perfazendo o uso de dinâmicas e analogias.
Conteúdos	Átomo: introdução as percepções
Duração	50 min
Procedimentos metodológicos	A aula será composta por dinâmicas sensoriais para facilitar a compreensão dos conceitos. Na atividade com pedras, a aluna perceberá diferenças de tamanho, peso e textura, relacionando-se com a estrutura atômica. Com os ímãs, explorará forças de atração e repulsão, associando-as às cargas elétricas. Na dinâmica do papel, refletirá sobre a indivisibilidade da matéria e a estrutura dos átomos. Essas atividades, aliadas a questionamentos orientados, garantem uma aprendizagem ativa e significativa.
Recursos didáticos	Pedra, Imã, Folha sulfite
Avaliação	A avaliação será feita durante as atividades, observando a participação da aluna, suas respostas e como ela relaciona os conceitos. Também será considerado seu progresso na compreensão do tema e sua forma de expressar ideias com base nas experiências táteis.
Bibliografia	ATKINS, Peter e JONES, Loretta. Livro Princípios de Química. . [S.l: s.n.] , 2012

Novais, Vera Lúcia Duarte de. Vivá: química: volume 1: ensino médio / Vera Lúcia Duarte de Novais, Murilo Tissoni Antunes - Curitiba: Positivo, 2016.

Fonte: Autoria própria (2025).

5.3.1 Transcrição do desenvolvimento metodológico: Aula 03

Professora: Então, essas são três amostras que você está sentindo aqui. Então, aqui tem uma, aqui tem outra e aqui tem outra, tá? São três amostras do mesmo material, tá? É a mesma coisa, só que elas estão dispostas de diferentes formas, tá? Então, aqui a primeira amostra, pode mexer nela. É uma sacola e dentro tem pedra, tá? Aí aqui tem a segunda amostra, pode tocar. E aqui tem a terceira.

Aluna: A terceira está mais em pó.

Professora: Isso, está mais em pó. Então, assim, o que você percebe de diferença, assim, percebendo, tocando? O que você já percebe de diferença entre as três? Como você descreve essa primeira aqui...

Aluna: Tá, ela está mais sólida.

Professora: Pode pegar ela. Tá pegando.

Aluna: Ela está mais sólida.

Professora: Aham.

Aluna: E ela parece maior também.

Professora: Maior, né? Mais do que essas daqui.

Aluna: Isso.

Professora: Então, a segunda, o que você percebe?

Aluna: Está mais pequena.

Professora: Pode apertar ela, pode mexer nela, é pedra.

Aluna: Essa está mais pequena, mas só que ainda está sólida.

Professora: Está sólida, e essa terceira aqui?

Aluna: Essa parece mais grão. Não está sólida....

Professora: Isso. Se você quiser mexer nela, pegue ela nos dedos e esfregue ela nos dedos para você sentir.

Aluna: É.

Professora: Você sente alguma diferença entre o peso? Qual que... O que você acha que tem de diferente? Você acha que é significativo a diferença de peso dessa primeira? Pode pegar.

Aluna: Ah, essa daqui parece ser mais pesada.

Professora: Pesada, né? Agora pegue essa segunda, um monte dessa segunda aqui. Pode perceber que você pega um monte...

Aluna: Eu acho que pelo tamanho, essa daqui dá a impressão de ser maior.

Professora: Isso, a primeira, né? É mais pesada.

Aluna: Aham.

Professora: E já essa terceira aqui. O que você sente do peso dela?

Aluna: Que ela é mais levinha e que ela não segura, não.

Professora: Isso, aham. Quando você toca, né? A gente está tocando aqui nas amostras. Você sente que é fácil de, por exemplo, pegar essa primeira aqui, você acha que é fácil de quebrar ela?

Aluna: Não.

Professora: Difícil, né?

Aluna: Porque ela é mais dura.

Professora: Dura, né? Bastante dura. Agora tenta essa segunda aqui. O que você... Aperta ela. O que você acha?

Aluna: Ah, eu acho que ela está mais quebrada, mas também...

Professora: Ainda é difícil, né? Ainda é difícil. E nessa segunda aqui?

Aluna: Essa já está toda quebrada.

Professora: Está toda quebrada já, né? Um pozinho, né? Passe ela no meio dos dedos, assim. Esfrega ela nos dedos. O que você sente, assim?

Aluna: Que parece que essas que estavam aqui se juntou com um pouco dessa.

Professora: Aham.

Aluna: Quebrou tudo e virou isso aí.

Professora: Isso. Essa primeira amostra aqui a gente está com a primeira amostra na mão, né? É como se a gente fosse dividindo, quebrando-a, processando-a. Certo?

Aluna: Uhum.

Professora: Consegue entender isso?

Aluna: Sim.

Professora: Como você descreveria o formato e textura?

Aluna: Ah, eu acho que ela é... A textura dela é grossa.

Professora: Uhum.

Aluna: E dura também.

Professora: Uhum.

Aluna: E mais sólida.

Professora: E essa segunda aqui?

Aluna: Ela é mais pequena. Ela é meio definida.

Professora: No toque, assim, você consegue perceber a diferença de textura delas?

Aluna: Sim, não dá pra acreditar que são as mesmas. Porque está muito diferente.

Professora: E o que tem mais diferença, assim, o que você mais sentiu na textura, assim? O que você me diz?

Aluna: Eu acho que o jeito que elas estão dispostas ali.

Professora: Uhum. Você pode me falar tudo o que vem na tua cabeça, tá?

Aluna: Porque a primeira é mais... Mais... Mais... Como é que eu vou dizer? Mais certinha. A gente sabe o que é, mais ou menos. E daí a terceira já está tudo meio...

Professora: Está tudo misturado, tudo bagunçado, né? Você acha que a gente pode associar alguma dessas amostras no conceito de átomo?

Aluna: Ah, eu não sei.

Professora: Não sabe? Você consegue pensar o que daria para assimilar alguma dessas pedras ao átomo? Quer tocar nela de novo?

Aluna: Uhum.

Professora: A segunda. E a terceira. Na semana passada, quando eu te perguntei de átomo, lembra que você me falou que você imagina uma coisa pequena?

Aluna: Sim.

Professora: Você consegue imaginar o átomo em alguma desses exemplos que eu te trouxe?

Aluna: Eu acho que nessa terceira.

Professora: Por quê?

Aluna: Porque e a é mais pequenininha.

Professora: E você concorda comigo que ela não deixa de ser pedra?

Aluna: Não dá para acreditar que isso aqui já foi pedra

Professora: Não dá para acreditar, né? Mas ela só está muito pequena. Então, você concorda comigo que o átomo poderia ser associado a essa última amostra? Essa aqui?

Aluna: Uhum.

Professora: Quer tentar me explicar o porquê?

Aluna: Acho que é pelo fato dela ser pequena.

Professora: De ser pequena. Você acha que o átomo é muito pequeno?

Aluna: Eu acho.

Professora: É? Você não consegue me descrever como você acha que é o formato dele?

Aluna: Não

Professora: Beleza, então. Agora nós vamos para a próxima. Eu trouxe um ímã, tá? O ímã, eu não sei se você já mexeu com ímã, sabe o que que é.

Aluna: Sim.

Professora: Você sabe o que que é?

Aluna: É algo que o metal gruda.

Professora: É, o metal gruda, né? Então, assim, eu trouxe um ímã, que ele é bem grande, tá? Eu vou te dar um pedaço...

Aluna: Nossa!

Professora: É, ele é grande. É um ímã. E a peça é bem grande. Eu vou colocar várias peças aqui na sua frente. Já tocou o ímã menorzinho?

Aluna: Já. Eu tinha ímã, daí eu tinha moeda, daí ele grudava nas moedas.

Professora: Ele gruda, né? Você acha que ele gruda ou ele puxa?

Aluna: Ele puxa.

Professora: Ele puxa, né? Agora tem outro pedaço aqui. Eu vou deixar eles meio longe, se não eles vão se puxar tudo.

Aluna: Nossa, eles podem grudar também um no outro.

Professora: Sim, porque esse aqui é uma peça de ímã só, só que eu quebrei ela, tá? Eu quebrei, por isso que tá em pedaços diferentes. Esse aqui tá maior, pode pegar ele na mão. E daí tem outro aqui.

Aluna: Tá mais pequeno.

Professora: Tá mais pequeno, daí tem outro aqui também. Então, assim, eu vou te fazer umas perguntas. Você tá segurando, pode segurar esse ímã, tá? E você vai,

com uma mão você vai pegar esse, e eu vou te dar em outra mão esse, tá? Já puxou, viu? Já puxou, ó. Então, nós vamos segurar, e nós vamos tentar juntar eles. Tá sentindo? Sente como ele puxa, tenta separar, tenta separar. Cuida com os dedos, faz força, ele é forte. Sentiu?

Aluna: A lei da atração.

Professora: É, a lei da atração. O que você lembra de lei da atração?

Aluna: Ah, que eles podem se atrair.

Professora: É, né? Você lembra de alguma definição disso?

Aluna: Que tem uma força onde eles podem se juntar.

Professora: Beleza, então eu vou te dar de novo na mão e eu vou te dar outro na outra mão. Agora nós vamos tentar juntar eles de novo...está conseguindo? Percebeu como que é difícil, né?

Aluna: Sim.

Professora: O que você acha que é isso?

Aluna: Ah, não sei.

Professora: Você me disse uma atração, né? E você acha que isso aqui não é atração, né? Isso aqui pode ser o quê?

Aluna: Eu sei, eu lembro daquilo que as pessoas falam que os opostos se atraem, mas eu não sei.

Professora: Os opostos se atraem. O que são esses opostos? O que você acha que é um oposto? Você consegue perceber que não eles não estão grudando? Por que você acha que eles não estão grudando aqui?

Aluna: Porque talvez eles estejam na mesma ligação.

Professora: Eles podem estar com o mesmo polo?

Aluna: É.

Professora: Podemos dizer polo?

Aluna: Acho que sim, não sei. Só estou falando o que está...

Professora: Mas pode falar o que vem na tua cabeça.

Aluna: É, não precisa fazer nenhum esforço.

Professora: Não faz nenhum esforço, né? Então, assim... Você acha que essa parte fácil é a parte da... Seria a parte do quê? Essa parte que eles se atraem fácil.

Aluna: Que eles têm átomos diferentes.

Professora: Tá. E... Do mesmo jeito que você disse que existe atração, que foi a primeira coisa que você me falou, né?

Aluna: É, eu falei, mas...

Professora: Você concorda comigo que pode ter a repulsão?

Aluna: Sim.

Professora: Né? Atração e repulsão, né?

Aluna: Sim.

Professora: Como é quando você tenta aproximar o ímã de uma forma diferente e de outra? Me descreve o que você está imaginando aí na sua cabeça. Eu quero que você... Do mesmo jeito que você foi falando de atração, de elétrons, de átomos, eu quero que você vá me falando o que você pensa.

Aluna: Como assim?

Professora: Você está com dois ímãs, né?

Aluna: Uhum.

Professora: Aí a gente tentou aproximar eles de uma forma... Lembra que eu te falei que ele estava virado, né?

Aluna: Sim.

Professora: Tem um lado que ele atrai que você não precisa nem fazer força, né?

Aluna: Sim.

Professora: E tem o outro lado que...

Aluna: Ele se repele.

Professora: Isso, eles estão se repelindo. O que você acha que é isso? Porque que de um lado ele não precisa fazer força nenhuma para eles se juntarem. E do outro lado eles nem... Não conseguem nem chegar perto. Parece que tem algo empurrando, né? Você consegue sentir isso?

Aluna: Sim, mas eu não sei explicar.

Professora: Não sabe explicar? Tá. Você sente que tem uma força entre eles? Você descreveria como força isso? Ou... Como você descreveria para mim?

Aluna: Eu acho que sim, porque na hora que eu fui tentar separar eles, não consegui.

Professora: Isso.

Aluna: Eu acho que talvez tenha uma força que junta eles.

Professora: Você acha que isso pode ser força, né? Essa força você consegue imaginar de onde vem e o porquê?

Aluna: Não.

Professora: Você lembra de já ter sentido alguma coisa parecida em dois objetos? Um que se empurra e outro que se puxa? Você consegue lembrar?

Aluna: Eu não consigo, mas eu já vi meu professor explicando sobre isso.

Professora: Eu estou na mesa da diretora aqui e vou pegar uma coisa que está aqui no negócio dela. Isso aqui é um... É um negócio de tirar clip.

Aluna: Uhum.

Professora: Tenta mexer nele no ímã para sentir o que vai acontecer. O que você acha que vai acontecer?

Aluna: Eu acho que talvez isso pode se grudar.

Professora: Tenta. Grudou. Grudou, né?

Aluna: Uhum.

Professora: Então, ele se grudou nessa face aqui que você está sentindo. Agora, tenta grudar ele em outra face desse ímã. Cuidado, tem que ter força. Isso. Tenta virar esse ímã e tenta grudar ele de novo.

Aluna: Grudou.

Professora: Grudou, né? Agora, sente essa parte aqui, é diferente dessa. Está sentindo?

Aluna: Sim.

Professora: Agora, vamos tentar grudar nessa aqui. Grudou também. Por que você acha que grudou? Você disse que em casa já sentiu o ímã grudando em moeda, né?

Aluna: Em moeda e em tampinha de garrafa de refrigerante.

Professora: Isso. Por que você acha isso?

Aluna: Talvez porque eles são coisas diferentes.

Professora: Concorda comigo que a moeda é um metal?

Aluna: Sim.

Professora: É um material que o ímã consegue...

Aluna: Ele consegue se grudar.

Professora: Isso, ele consegue atrair o metal.

Aluna: Eu tinha bastante moedinha, daí ele ficava todo grudado nas moedas.

Professora: Você brincava? Você lembra do que era o ímã?

Aluna: Eu não lembro.

Professora: Mas era um pedaço pequeno?

Aluna: Era um pedaço pequeno, porque eu era criança. Eu tinha guardado. Só que pra mim era só uma brincadeira. Eu não sabia que...

Professora: Que envolvia física e química?

Aluna: É, eu não sabia. Eu acho que eu devia ter uns nove, dez anos.

Professora: Se você tivesse que descrever o que acontece entre os ímãs pra alguém que, por exemplo, a diretora não tá segurando o ímã, né? Como você explicaria pra ela ou fosse na sala agora e falaria para a sua amiga que você veio aqui conversar comigo? O que você iria descrever do ímã ou da pedra? Primeiro, do ímã.

Aluna: Que os ímãs têm uma força e que eles podem se atrair.

Professora: E só se atrair?

Aluna: É.

Professora: Eles podem se repelir também?

Aluna: É, também.

Professora: Porque assim, lá no começo, a primeira coisa que você me falou foi que eles se atraem, né? E daí você falou de elétron, você falou de átomo. Consegue lembrar de alguma coisa?

Aluna: Não.

Professora: Não? Beleza, então. Essa folha aqui, quando você toca nela, como você descreveria, qual é a sensação de segurar essa folha, esse papel? Pode pegar nela, pode...

Aluna: A sensação?

Professora: É, você está sentindo o quê? Porque, igual que você me descreveu das pedras, da textura, do tamanho, pode tentar me descrever o que você sente.

Aluna: Ah, que é uma textura lisa.

Professora: Lisa? E o tamanho?

Aluna: O tamanho é grande.

Professora: Grande, né? Como se fosse uma folha de livro.

Aluna: É.

Professora: Poderia ser?

Aluna: Uhum.

Professora: Eu vou deixar você rasgar essa folha. Consegue rasgar ela no meio?

Rasga, você pode rasgar. Não tem problema.

Aluna: Que dó.

Professora: Pode rasgar. Isso, rasgou, tá? Então, agora você tem...

Aluna: Duas.

Professora: Duas folhas.

Aluna: Uma metade.

Professora: Uma metade, isso. Por mais que ela ficou menor, ela mudou a sensação de segurar ela?

Aluna: Não.

Professora: Não, né? Com essa mão aqui, você está segurando uma parte maior.

Aluna: Uhum.

Professora: Então, sente ali onde você rasgou.

Aluna: Não muda nada.

Professora: Isso, e agora pega essa pequenininha aqui. Então, você acha que alguma coisa perdeu, mudou alguma coisa?

Aluna: O tamanho.

Professora: O tamanho só, né? Tá. Agora, com esse papel, essa parte pequena que eu tirei na mão, você vai rasgar de novo. Pode rasgar.

Aluna: Parece uma forma geométrica.

Professora: É que você rasgou, né? Tenta rasgar de novo. Então, agora você tem mais outro pedaço de folha. E mudou alguma coisa? Não mudou nada?

Aluna: Nada.

Professora: Nada, né? Então, você vai ficar com um pedaço de novo e vai rasgar de novo. Isso. Você acha que, por mais que a gente rasgue... Pega esse pedacinho e pode rasgar em vários pedaços pequenos que você sentir. Eu estou rasgando junto com você, tá? Isso. Ela muda? **Aluna:** Não.

Professora: Ela só muda o...

Aluna: O tamanho.

Professora: O tamanho, tá? Você concorda que pega um pedaço pequenininho e você vai rasgando ele? Rasga, rasga, rasga, rasga. Se a gente rasgar e deixar por pedaços menores, menores, assim, que você não está nem mais conseguindo

rasgar. O que você acha que está acontecendo? Você acha que ele vai deixar de ser papel por menor que ele seja?

Aluna: Acho que não.

Professora: Não? Ele só fica mais difícil, né?

Aluna: É. Mas não vai mudar a forma dele, o material?

Professora: Isso. Tipo assim, é igual da pedra, né? Eu te trouxe três amostras.

Aluna: É verdade e, a pedra.

Professora: A pedra. Então, assim, ela não deixou de ser pedra.

Aluna: É. Só mudou o formato.

Professora: Só mudou o formato e o tamanho que ela está aqui com nós. Então, você está pegando aqui, ela tem vários tamanhos, certo?

Aluna: Sim.

Professora: Só que vai ter um tamanho, deixa eu pegar um tamanho bem pequenininho aqui. Você vai tentar rasgar ele, vai chegar uma hora que tu não vai mais conseguir rasgar, né?

Aluna: É que nem agora, não dá mais.

Professora: Só que o papel ainda está aí.

Aluna: Tá.

Professora: Você ainda tem no dedo ali um pedaço de papel, certo?

Aluna: Sim.

Professora: E ele não mudou desse papel.

Aluna: É.

Professora: Como você imagina que seria esse pedaço pequenininho assim? Como que você... Você acha que ainda dá para dividir ele? Ou você acha que chega uma hora que... Não, não dá mais para dividir esse papel.

Aluna: É, não dá mais.

Professora: É? Ou tu acha que teria alguma forma de dividir esse papel ainda? Igual aquele pó de areia lá, aquela amostra três? Você acha que ainda daria para dividir ela?

Aluna: Eu acho que não.

Professora: Não? E o papel também não?

Aluna: Não.

Professora: Então, assim, a partir dessa explicação e dessas amostras que eu te trouxe, do papel, dessa brincadeira, por mais menor que sejam esses pedaços, as coisas da natureza são compostas por uma coisa muito pequena. Tudo que você está tocando aqui, a cadeira, a carteira, o papel, a sua roupa, tudo que você consegue sentir e imaginar são compostos por coisas muito pequenas. E lá no primeiro dia, você me falou que o átomo, você imaginava que era uma coisa pequena, né? Então, essas coisas muito pequenas são o átomo. Entendeu? Então, assim, o átomo é como se fosse o menor pedaço de papel e o menor pedaço do pó de pedra. Entendeu? E independentemente de como ele era lá no começo, que eu te falei que era um papel grande, né? Ou era aquela primeira amostra de pedra, ela não deixou de ser pedra, ele não deixou de ser papel. Então, o átomo não vai deixar de ser átomo. Tá bom? Consegue tentar me falar alguma coisa que você gostou, que te chamou a atenção?

Aluna: Eu gostei de tudo.

Professora: Você gostou de tudo? Você tem alguma curiosidade?

Aluna: Se os átomos se juntarem, eles formam uma molécula?

Professora: Sim. E daí, a partir disso, a gente vai tendo as coisas de tudo que a gente toca, entendeu?

Aluna: E depois da molécula vem o quê?

Professora: É que daí as coisas são formadas por substâncias, né? Então, assim, a partir disso é que a gente tem tudo que a gente tem. Mas assim, mais pra frente, semana que vem eu vou voltar e eu vou te trazer mais coisas.

Aluna: Tá bom.

Professora: Então, assim, eu quero que você faça perguntas pra eu trazer coisas diferentes pra você semana que vem. Então, pode me falar tudo que vem na sua cabeça e tudo que tu quer saber.

Aluna: Eu gostei do assunto do atrai e da repulsa.

Professora: Do atrai e repulso. Você tem curiosidade em saber o que é uma substância, molécula, essas coisas?

Aluna: Sim.

Professora: Você consegue descrever pra mim como que é? Ou você não consegue imaginar?

Aluna: Eu não consigo imaginar.

Professora: Não? E o átomo você também não consegue imaginar?

Aluna: Não.

Professora: Tá, beleza. Mais alguma coisa? Aproveita aí semana que vem. A gente vai conversar mais vezes.

Aluna: Não sei se eu... Eu acho que não tenho mais nenhuma. Só isso mesmo que eu fiquei pensando. Falei, nossa, que legal.

Professora: Atração e repulsão. E você consegue pensar em alguma coisa sobre os elétrons, prótons, nêutrons? Consegue associar alguma coisa?

Aluna: Não.

Professora: Não? Então, acabou.

Aluna: Os elétrons formam um átomo?

Professora: Aham. Eles estão dentro do átomo.

Aluna: Então, os elétrons são coisas pequenas pra formar mais uma coisa pequena.

Professora: Eles estão dentro do átomo, os elétrons. E eu vou te trazer isso. Tá bom?

Aluna: Tá bom.

5.3.2 Análise crítica quanto ao desenvolvimento metodológico: Aula 03

Na aula aplicada, a interação entre a professora e a aluna foi essencial para a construção do conhecimento, pois exigiu a adaptação de estratégias pedagógicas para atender às necessidades sensoriais da estudante. Vygotsky (1984) destaca que o conhecimento é construído socialmente e individualizado por meio da interação com o ambiente. Nesse contexto, a mediação da professora junto à aluna cega possibilitou uma construção eficaz do conhecimento, valorizando suas habilidades sensoriais e assegurando uma aprendizagem inclusiva e significativa. Além disso, a interação contínua entre professora e aluna permite que a sequência e o desenvolvimento da aula sejam ajustados conforme a necessidade de compreensão da estudante. O professor adequa sua abordagem metodológica com base no feedback do aluno, garantindo que eventuais dificuldades sejam identificadas e solucionadas por meio de novas estratégias e exemplos contextualizados. Dessa forma, a construção do conhecimento ocorre de maneira dinâmica, respeitando o ritmo e os recursos necessários para uma aprendizagem significativa, Carvalho

(2012).

O planejamento docente é fundamental para garantir que as dinâmicas sejam bem estruturadas, claras e alinhadas às necessidades da aluna cega. Ele permite que o professor selecione os recursos e estratégias mais adequadas, antecipando possíveis desafios e assegurando um desenvolvimento metodológico coerente. No desenvolvimento da aula, utilizou-se de atividades com materiais do cotidiano, como pedras, ímãs e papel sulfite, conforme imagem 1, tornando o aprendizado mais concreto e acessível. A formulação das perguntas e a explicação específica foram essenciais para transmitir o conhecimento de forma clara e eficaz. Além disso, a interação entre professora e aluna ocorreu de maneira fluida, favorecendo a participação ativa da estudante e contribuindo para uma aprendizagem significativa. Nesse contexto, Oliveira (2013) define a sequência didática interativa como uma abordagem que integra atividades interativas à teoria da aprendizagem, promovendo a construção de novos conhecimentos. Já Zabala (1998) propõe que uma sequência didática deve envolver quatro fases essenciais: apresentação da lição, estudo individual, repetição e avaliação, com o objetivo de aprimorar a prática pedagógica e garantir uma aprendizagem mais eficaz. Dessa forma, o planejamento docente não apenas organiza o ensino, mas também orienta o professor na busca pela melhor abordagem para tornar o conteúdo acessível e compreensível para o aluno.

Figura 1 - Amostras de pedras e ímãs utilizados como recursos didáticos



Fonte: Autoria própria (2025).

Conforme figura1, observa-se as amostras que foram utilizadas como recurso didático para a introdução dos conceitos de indivisibilidade e atração e repulsão.

O domínio do conteúdo pelo professor é fundamental para que ele analise de forma crítica pedagogicamente e selecione as melhores estratégias e recursos pedagógicos, garantindo uma aprendizagem adequada às necessidades do aluno. No caso da aluna cega, a adaptação metodológica, especialmente por meio da conversação, permitiu maior interação e feedback, favorecendo a compreensão. Além disso, considerar o conhecimento prévio do aluno torna o ensino mais significativo. Nesse sentido, Vygotsky (1984) destaca que:

“o aprendizado desperta diversos processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar apenas quando a criança está interagindo com pessoas em seu ambiente e em cooperação com seus companheiros”.

Assim, o professor deve dominar tanto o conteúdo quanto as abordagens metodológicas, assegurando um planejamento eficaz e uma transposição didática acessível.

A utilização do ímã como recurso didático foi uma estratégia eficaz para ilustrar de forma palpável e caracterizar de forma análoga a interação entre as cargas atômicas, pode contribuir para o aprimoramento à compreensão tanto da aluna cega quanto de um aluno vidente. A analogia com os polos positivos e negativos do ímã ajudou a demonstrar o comportamento dos átomos na formação de moléculas, explicando de maneira tangível as diferenças entre cátions e ânions. Além disso, o uso do tato, um dos sentidos mais apurados da aluna, permitiu-lhe perceber o dimensionamento dos materiais, seja grande ou pequeno, sem a necessidade da visão. Essa adaptação metodológica foi crucial para garantir que a aluna compreendesse conceitos complexos como o tamanho e as características do átomo, explorando suas habilidades sensoriais de forma que o conteúdo fosse desenvolvido e transposto de maneira acessível e concreta. Dessa forma, ao utilizar recursos apropriados e ajustar a abordagem pedagógica, foi possível proporcionar uma aprendizagem significativa, respeitando as necessidades da aluna e garantindo que ela pudesse se envolver ativamente no processo de aprendizagem.

5.4 Plano de aula: Aula 04

A quarta aula foi planejada tendo como objetivo, a utilização de recursos didáticos que possibilitassem a interação do aluno e o desenvolvimento da discussão contextual de forma crítica. Sendo assim, o planejamento desta aula, encontra-se detalhado conforme o quadro 06.

Quadro 6 – Planejamento da aula 04

PLANO DE AULA	
Escola	COLÉGIO ESTADUAL BELO HORIZONTE
Nível de Ensino	ENSINO MÉDIO
Série/Turma	3º ANO ENSINO MÉDIO TÉCNICO ADMINISTRAÇÃO

DESCRIÇÃO DA(S) AULA(S)

Assunto(s)	Átomo
Objetivos	Através do uso das dinâmicas com pedras, ímãs e papel, explorar através da discussão e do diálogo e transformar conceitos abstratos em experiências sensoriais, facilitando a aprendizagem inclusiva sobre as características do átomo.
Conteúdos	Átomo: elétrons e prótons / Moléculas
Duração	50 min
Procedimentos metodológicos	Na segunda aula, a dinâmica sensorial será focada em aprofundar o entendimento da estrutura atômica para a aluna cega, com a introdução dos conceitos de prótons, nêutrons, elétrons, moléculas, e as forças de atração e repulsão. Ela irá explorar as diferenças de cargas elétricas (positivas e negativas) através de ímãs, sentindo as forças de atração e repulsão. Essa abordagem sensorial garantirá uma aprendizagem ativa e significativa, conectando teoria e experiência prática de forma inclusiva.
Recursos didáticos	Papel, ímã, pedra

Avaliação	A avaliação será feita durante as atividades, observando a participação da aluna, suas respostas e como ela relaciona os conceitos. Também será considerado seu progresso na compreensão do tema e sua forma de expressar ideias com base nas experiências táteis.
Bibliografia	ATKINS, Peter e JONES, Loretta. Livro Princípios de Química. . [S.l: s.n.]. , 2012 Novais, Vera Lúcia Duarte de. Vivá: química: volume 1: ensino médio / Vera Lúcia Duarte de Novais, Murilo Tissoni Antunes - Curitiba: Positivo, 2016.

Fonte: Autoria própria (2025).

5.4.1 Transcrição do desenvolvimento metodológico: Aula 04

Professora: Ficou com dúvida da última vez que eu vim, você ficou com alguma coisa na cabeça, ficou pensando em alguma coisa, gostou de alguma coisa, que queria de novo?

Aluna: Ah, eu achei bem interessante o tema do imã.

Professora: É, do imã, né? É o mais legal, né? Mas, primeiro, vamos só finalizar aquela questão das pedras. Elas estão aqui na sua frente, eu trouxe as três pedras de novo, tá bom? Lembra quando você explorou essas três amostras de pedra, se você sentiu a diferença, né? Tamanho, textura, peso, né? E, apesar de todas essas diferenças, o que elas têm em comum?

Aluna: São a mesma coisa.

Professora: É a mesma coisa. Então, essa pedra que você tocou, desses três jeitos aqui, elas são da mesma forma. Então, independentemente do tamanho, independentemente de como elas estão aqui para você, elas são a mesma coisa, certo? Então, isso significa que não importa como elas estejam quebradas ou separadas, não vai perder identidade. Igual do papel, lembra o papel? Você rasgou, rasgou e ele não deixou de ser papel, certo? Você consegue pensar em alguma coisa que tenha as mesmas características, que não deixa de ser alguma coisa?

Aluna: A água.

Professora: A água. Como que você consegue me explicar isso?

Aluna: Porque ela pode ser água líquida, água sólida ou gasosa, mas ela não deixa de ser água.

Professora: Isso, com certeza. E você concorda comigo que uma água num copo ou uma água numa garrafinha, ela vai ser a mesma água?

Aluna: Vai.

Professora: Beleza, então é isso aí. Deixa eu pensar aqui. Como que você descreveria essa ideia de que algo que pode mudar é por fora, mas não por dentro, além da água? Consegue pensar em algum outro exemplo? Vamos supor, o que a gente poderia pensar? Eu trouxe um outro exemplo aqui, vou te dar um saco aqui, pode pegar. Toca nele.

Aluna: O que é isso?

Professora: Pode tocar, pode tocar, é um saco, um plástico.

Aluna: É bolinha?

Professora: É bolinha. Tem um monte de bolinha aí dentro, né? Então esse é um saco de bolinha. Agora, eu vou te dar na sua mão.

Aluna: Gostei, é legal.

Professora: Agora eu vou te dar na sua mão três bolinhas. Você acha que elas deixaram de ser a mesma bolinha que está nesse saco aqui?

Aluna: Não.

Professora: Só como elas estão dispostas, né?

Aluna: É.

Professora: Então aqui você tem uma quantidade bem pequena, pode mexer nelas. Isso aí. E aqui você está com um monte de pedras, né? Tem umas 100 pedrinhas aqui, sente que pesado.

Aluna: Sim.

Professora: Então assim, não mudou. Isso ficou claro pra você? Você conseguiu entender isso?

Aluna: Sim.

Professora: Beleza, então. Deixa eu guardar as bolinhas. Então, eu trouxe os ímãs de novo, tá? Vou colocar aqui na sua frente. Espera aí. Um pedaço, outro e outro pedaço, tem três pedaços aqui na sua frente. Aqui, aqui e aqui, tá? E tem mais dois grandes aqui. Pega dois pedacinhos. Eu vou te dar um pedaço aqui. Isso. E eu vou te dar outro pedaço aqui. Cuida os dedinhos, tá? Então, eu vou te fazer umas

perguntas de novo. E, logo, eu vou te explicar mais coisas do que da última vez. Tá bom? Então, o que você percebe quando você aproxima os ímãs? Aproxima eles.

Aluna: Juntou.

Professora: Então, tá bom. Então, eles foram atraídos ou repelidos?

Aluna: Atraídos.

Professora: Atraídos. Agora... você pega desse jeito aqui. E a gente vai conseguir tentar aproximar, tá? Então, esse que está na mesa, você segura com uma mão. Isso. Pode segurar assim. Isso. Aí, esse aqui você vai pegar aqui. E essa parte de baixo aqui. Você vai tentar aproximar. O que você sente?

Aluna: Tem uma força que puxa eles.

Professora: E você consegue... Agora, você pega aqui de novo e tenta aproximar de novo. Essa... Isso. Isso. Tenta aproximar. Você consegue perceber que... Opa. Pega aqui na minha mão junto. Isso. Você está sentindo algo?

Aluna: Ele não está junto.

Professora: Não está, né? Está difícil, né? Tenta apertar a minha mão junto.

Aluna: Não vai.

Professora: Não vai, né? Você descreveria essa força... Isso como uma força invisível?

Aluna: Não.

Professora: Não? O que você descreveria? O que você descreveria?

Aluna: Eles não conseguem se aproximar.

Professora: Agora eles se aproximaram, né? Você concorda comigo que isso é uma força?

Aluna: Sim.

Professora: Uma força, né? Uma força invisível. Quando essa força que a gente sente para eles se aproximarem ou não se aproximarem, acontece porque o ímã tem algo especial. Tá? É como se fosse uma carga. Você lembra o que pode ser carga?

Aluna: Uma energia?

Professora: Uma energia. Então, assim ó. Essa carga faz com que partes iguais se repelem e partes opostas se atraem. Você lembra de já ter ouvido falar que os opostos se atraem?

Aluna: Sim.

Professora: Em várias coisas?

Aluna: Sim.

Professora: Então, aqui vai acontecer isso, tá? Então, quando você tenta aproximar o ímã...

Aluna: Mas os ímãs não são iguais?

Professora: É que eles têm uma parte que é negativa e outra positiva. Você consegue perceber que tem um lado que parece que puxa mais?

Aluna: Sim.

Professora: E agora a gente tentou aproximar e ele não aproximou. Então, o que a gente fez foi tentar aproximar os lados opostos. Entendeu? Deixa eu tentar pegar um pedaço menor. Deixa eu ver aqui. Pega esse pedaço menorzinho aqui que eu estou te dando. Aí você vai segurar esse aqui. Segura firme esse da mesa. Parece que tem um lado que puxa?

Aluna: Sim.

Professora: Agora nós vamos vir para esse lado aqui. Viu?

Aluna: Segura.

Professora: ele virou?

Aluna: Sim.

Professora: Você conseguiu sentir?

Aluna: Sim, ele tipo fez assim.

Professora: Ele tipo virou, né? Então, o que acontece? O lado que ele se atrai, ele conseguiu virar. Ele tem essa força para conseguir se juntar, entendeu? Então, aqui você tem dois pedaços agora.

Aluna: É.

Professora: Então, assim, é uma força que é a partir das cargas. Então, cargas opostas. O que vai acontecer?

Aluna: Se atraem.

Professora: Se atraem. Isso mesmo. E as iguais?

Aluna: Se repelem.

Professora: Essa sensação que você sente de que está te trazendo para longe. Tá? Então, o átomo, ele é feito de partes bem pequenas. Como os prótons, com carga positiva. Consegue lembrar disso?

Aluna: Lembro de alguma coisinha assim.

Professora: Então, a gente vai ter dentro do átomo os prótons, que são a carga positiva. E os elétrons, que são a parte negativa do átomo, tá? E eles vão estar dentro do átomo. Eles vão se comportar igual os imãs, tá? Nós vamos ter o elétron negativo e o próton positivo. Então, prótons com elétrons é como se essa primeira peça aqui fosse um elétron e essa aqui de baixo, ó, pega na mão, fosse o próton, então, eles estão atraídos porque eles têm carga...

Aluna: Positiva e negativa.

Professora: Positiva e negativa, isso aí. Então, assim, se a gente juntar esses dois imãs aqui, é como se fosse um átomo, tá? Agora eu vou trazer uma outra peça, agora a gente juntou mais uma peça. Mexe. Será que a gente consegue mais um pedaço? De imã, a gente tinha dois pedaços e eu coloquei mais um. Consegue sentir que é um maiorzão?

Aluna: Sim.

Professora: Será que a gente consegue colocar mais um pedaço de imã aí? Você acha que vai grudar?

Aluna: Eu acho.

Professora: Acha? Então deixa eu trazer mais.

Aluna: Depende de como está virado, pode ser negativo ou positivo.

Professora: Coloquei aqui na sua frente. Mexe.

Aluna: Está formando tipo uma torre.

Professora: Uma torre, né? E aí, o que você percebe?

Aluna: Ele juntou.

Professora: E ele está uma coisa única, você concorda comigo? E você acha que se eu colocasse mais uma aqui, ia grudar tudo?

Aluna: Ia.

Professora: Então, da mesma forma, isso acontece com os átomos, tá? Vamos supor que esse é um átomo, aí esse de baixo é outro átomo, esse é outro, esse é outro e esse é outro. Um, dois, três, quatro, são cinco pedaços. O átomo, ele se comporta desse jeito para formar uma molécula.

Aluna: Então isso aqui tudo é uma molécula.

Professora: É como se fosse uma molécula. São vários átomos que estão ligados, certo? Para formar uma molécula. Entendeu? E você acha que essa molécula tem

um tamanho? Ou você acha que eu posso colocar mais ímã aqui e vai formar outra molécula? Você acha que tem um...

Aluna: Eu acho que quanto mais colocar, acho que ela vai crescer.

Professora: Vai crescer? Então o que eu tenho para te explicar? Isso aqui é uma molécula. Pode tocar. É um material que está na natureza e ele precisa de cinco átomos para se formar. Beleza? Agora, eu tenho essa molécula aqui com dois átomos. Na natureza, existem moléculas pequenas, mas existem moléculas muito grandes, com muitos átomos. Então o que vai diferenciar isso é o que ela é. Por exemplo, a água é o H_2O . Então são dois átomos. Hidrogênio e oxigênio. Por exemplo, a gente tem as comidas. As comidas são cadeias gigantes de carboidrato, proteína. A proteína seria a carne que a gente come. O carboidrato seria o arroz, o macarrão. Então, tudo o que a gente tem são formados por moléculas. E essas moléculas são graças à quantidade de átomos que estão ligadas para formá-las. Entendeu? Então, a forma como elas vão estar ligadas existe uma diferença, mas eu quero que você consiga compreender esse lado das moléculas, do átomo, do elétron, do próton. Conseguiu me entender? Você quer tentar me explicar? Você quer me fazer alguma pergunta?

Aluna: Eu consegui entender.

Professora: Você consegue me explicar?

Aluna: Que se juntar os átomos, dependendo da quantidade dos números de átomos, vai formar a molécula.

Professora: Molécula é diferente, certo? Molécula de água tem dois átomos. Molécula de alguma outra coisa tem 15, 12. Entendeu? É infinito.

Aluna: Mas a molécula pode ser vista?

Professora: Se ela pode ser vista... Na verdade, a água você consegue ver e sentir.

Aluna: Sim.

Professora: A gente consegue sentir ela, a gente toma ela. É como ela está disposta na natureza, mas a molécula em si não. A gente só sabe que ela é formada... Por exemplo, a água é formada por H_2O . A gente sabe que H_2O está ali. Vai ter outras coisas, com certeza, que tem o negócio de tratamento de água, tem mais coisas, mas a gente sabe que a água é H_2O . Entendeu? Então, por exemplo, eu não consigo visualizar aqui dentro. Por exemplo, isso aqui é um átomo com cinco. Eu não consigo ver do que é.

Aluna: Material.

Professora: Isso. Você tem o material, você tem a coisa em si para você. Entendeu? Quer alguma dúvida para amanhã?

Aluna: Não. Está tranquilo, estou entendendo bem.

Professora: Está entendendo bem, está gostando? E você tem mais alguma curiosidade? Porque amanhã eu vou te trazer um átomo.

Aluna: Como assim?

Professora: Amanhã eu vou te trazer. Agora você vai ter que pensar o que eu vou te trazer amanhã. Mas vai ser bem legal. Tá bom? Então, recapitulando sobre hoje. Eu comecei a falar com você sobre...

Aluna: A pedra.

Professora: A pedra. A gente conversou e eu expliquei para você de novo sobre o quê?

Aluna: Sobre a estrutura e o tamanho, como ela é disposta.

Professora: Como ela é disposta. E que não muda ela ser pedra. É. A questão do papel?

Aluna: Também.

Professora: A mesma coisa. A questão da água, da gota da água ou a água no copo ou na garrafinha?

Aluna: A mesma coisa.

Professora: A mesma coisa dos ímãs, então. Por que eles se atraem? Por que eles se repelem? Consegue me explicar?

Aluna: Porque eles têm forças positivas ou negativas.

Professora: Através da carga, existe uma força que faz com que eles se repelem. Se eles são cargas...

Aluna: Positivas.

Professora: Iguais. Pode ser duas positivas ou duas negativas. E se elas são diferentes, então, elas vão se atrair. E isso ocorre lá dentro do átomo. Carga positiva são os...

Aluna: Prótons.

Professora: Prótons. Cargas negativas são os...

Aluna: Elétrons. Isso confunde um pouquinho.

Professora: Confunde um pouquinho. Um pouquinho, né? Então, a gente tem diferentes tipos de tamanho de moléculas por conta da quantidade de...

Aluna: De átomos.

Professora: De átomos. Isso aí. Muito bem. Viu? Viu como é fácil? Não é tão difícil assim, né?

Aluna: É.

Professora: Dessa forma, a química parece ser mais legal, né?

Aluna: Dessa forma, sim.

Professora: Está conseguindo entender?

Aluna: Sim.

Professora: Está gostando?

Aluna: Sim.

Professora: Então, está bom.

Aluna: Mas nada, assim, disso... Um quadro não tem nada a ver.

Professora: Não, com certeza. Com certeza. Você não lembra quando foi dada essa matéria no colégio? Se você teve alguma coisa diferente?

Aluna: Não, eu nunca tive nada assim.

Professora: Nada de diferente assim?

Aluna: Nada.

Professora: Então, está bom. Que bom que você está gostando.

Aluna: Sim.

5.4.2 Análise crítica quanto ao desenvolvimento metodológico: Aula 04

O diálogo é uma ferramenta essencial no processo de ensino e aprendizagem, especialmente para alunos com deficiência visual. Durante a aula, a aluna teve a oportunidade de expressar suas ideias e relacionar conceitos, como comparar os diferentes tamanhos das pedras e o comportamento de repulsão e atração dos ímãs, conforme a imagem 2 apresenta. Esse espaço para conversação não só fortalece o aprendizado, mas também possibilita que o professor identifique dúvidas e dificuldades, ajustando a abordagem conforme necessário. A conversação com aluno, possibilita explorar de forma dimensional o universo da interação verbal professor aluno. Neste caso, trabalhando com

uma aluna cega, a interação serve de guia norteador ao aluno para o seu avanço no contexto metodológico tanto quanto, possibilita o professor a acompanhar seu aluno de forma palpável e coerente nos bastidores do aprendizado de forma organizada, sistêmica e estruturante.

A interação verbal entre professor e aluno é essencial no ensino de ciências, pois possibilita o desenvolvimento de habilidades argumentativas, fundamentais para a construção do conhecimento científico. Além disso, incentivar o estudante a expressar seus pensamentos aprimora sua compreensão, favorecendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas e argumentativas. Esse processo permite que o aluno organize melhor suas ideias, relacione conceitos e participe ativamente da cultura científica, tornando a aprendizagem mais significativa (BARRELO, 2010).

A contextualização desempenha um papel fundamental na aprendizagem, pois conecta o conteúdo teórico à realidade do aluno, tornando o aprendizado mais significativo. No caso da aluna cega, o uso de materiais táteis, como pedras e ímãs, permitiu que ela compreendesse conceitos que até o momento eram abstratos para ela. A associação feita entre os estados físicos da água e as diferenças entre as pedras, demonstrou que ela conseguiu adquirir noção e conhecimento para além do experimento, aplicando a situações do seu cotidiano. Essa abordagem propicia a compreensão e auxilia na explicação.

As analogias são estratégias pedagógicas para tornar conceitos complexos mais compreensíveis, especialmente para alunos com deficiência visual, que dependem de associações mentais para interpretar. Durante a aula, a comparação entre os ímãs e os átomos ajudou a aluna a compreender a formação das moléculas, sendo este um conceito abstrato que pode ser difícil de visualizar. Essa estratégia possibilitou que ela fizesse conexões com algo que já entendia, como a força de atração e repulsão dos ímãs, oportunizando a assimilação da ideia de formação de molécula. Dessa forma, a analogia não apenas esclarece o conceito, mas também amplia e estimula o raciocínio lógico e a construção de novos conhecimentos.

A aula demonstrou uma abordagem didática eficaz ao integrar diálogo, contextualização, analogias e exemplificações para tornar o aprendizado mais acessível e significativo para a aluna cega. A troca de ideias permitiu que a aluna

desenvolvesse seu raciocínio e consolidasse os conceitos discutidos, enquanto a contextualização e os exemplos sensoriais facilitaram sua compreensão. O uso de analogias contribuiu para a internalização de temas abstratos, tornando-os mais concretos e relacionáveis. Além disso, o profundo conhecimento da professora sobre o conteúdo possibilitou a adaptação das explicações às necessidades da aluna, promovendo uma aprendizagem efetiva e inclusiva. Nesse sentido, conforme Carvalho (2011), é essencial trabalhar conceitos, conteúdos e estratégias que possibilitem ao aluno desenvolver o raciocínio lógico e o senso crítico por meio de conteúdos procedimentais e atitudinais, utilizando perguntas e estímulo ao diálogo como ferramentas adaptativas no processo de ensino-aprendizagem.

Figura 2 - Dinâmicas com a aluna



Fonte: Autoria própria (2025).

Conforme figura 2 observa-se a interação da aluna com as amostras, recurso proposto que vem oportunizar a compreensão dos conceitos.

5.5 Plano de aula: Aula 05

A quinta aula foi planejada tendo como prerrogativa, a utilização de um protótipo que simulasse a estruturação do átomo de forma plana, através do tato. Sendo assim, o planejamento desta aula, encontra-se detalhado conforme o quadro 07.

Quadro 7 – Planejamento da aula 05

PLANO DE AULA	
Escola	COLÉGIO ESTADUAL BELO HORIZONTE
Nível de Ensino	ENSINO MÉDIO
Série/Turma	3º ANO ENSINO MÉDIO TÉCNICO ADMINISTRAÇÃO

DESCRIÇÃO DA(S) AULA(S)

Assunto(s)	Átomo
Objetivos	Através do uso do protótipo da estrutura do átomo, explorar através da percepção do tato, discussão e do diálogo, transformar conceitos abstratos em experiências sensoriais, facilitando a aprendizagem inclusiva sobre a estrutura do átomo.
Conteúdos	Estruturação do átomo, distribuição eletrônica, formação de moléculas
Duração	50 min
Procedimentos metodológicos	Aula será baseada no uso de um protótipo tátil para facilitar a compreensão da aluna cega sobre a estrutura do átomo, distribuição eletrônica, camadas eletrônicas e núcleo. A distribuição eletrônica será abordada de forma prática, permitindo que a aluna posicione representações dos elétrons nas diferentes camadas, compreendendo sua organização e necessidades permitidas em cada nível. Durante a atividade, perguntas orientadas serão utilizadas para estimular a reflexão e reforçar os conceitos.

Recursos didáticos	Protótipo e bolinhas de metal
Avaliação	A avaliação será baseada na participação da aluna na exploração do protótipo, monitorando sua capacidade de identificar o núcleo, as camadas eletrônicas e a distribuição dos elétrons.
Bibliografia	ATKINS, Peter e JONES, Loretta. Livro Princípios de Química. . [S.l: s.n.] , 2012 Novais, Vera Lúcia Duarte de. Vivá: química: volume 1: ensino médio / Vera Lúcia Duarte de Novais, Murilo Tissoni Antunes - Curitiba: Positivo, 2016.

Fonte: Autoria própria (2025).

5.5.1 Construção do protótipo

A construção do protótipo procedeu-se através do uso de uma placa de MDF, tendo a dimensão de 50cm x 50cm. Sob esta base, aprimorou-se a construção em forma de relevo, a estruturação de um átomo, apresentando como característica, a região central denominada de núcleo e a região periférica denominada de eletrosfera. A eletrosfera neste modelo construído, apresentou 4 camadas eletrônicas, representadas de forma circular, em sentido periférico ao centro da placa de MDF. A confecção da peça fora feita em uma impressora 3D, ao qual o desenho da estruturação do átomo foi realizado em um programa de arquitetura **auto Cad**. As formas circulares apresentavam em média um distanciamento de 10mm, ao qual neste distanciamento depositava-se bolinhas esféricas na dimensão de 8mm, para surgir o efeito de elétrons com livre movimentação na camada eletrônica. Sendo assim, em cada camada poderia ser disposto as bolinhas esféricas para comportarem-se na representação tátil como elétrons. A demarcação das camadas (parte interna) ocorreu mediante ao uso do corte por impressora laser. O distanciamento entre as camadas fora realizado trabalhando em escala, utilizando o distanciamento real, mas ampliando para a escala em centímetros.

5.5.2 Transcrição do desenvolvimento metodológico: Aula 05

Professora: Então, Maria, bom dia. Então, hoje eu trouxe aquele instrumento que eu falei para você, que eu elaborei, né, que ele tem o principal objetivo de conseguir demonstrar para você como que é a organização do átomo, tá bom? Então, a gente tinha conversado ontem sobre algumas coisas, você consegue lembrar, consegue tentar me explicar de novo sobre o que a gente conversou ontem. A gente conversou sobre cargas, certo? Você lembra que a gente tinha dois tipos de carga?

Aluna: Sim.

Professora: Os prótons e os elétrons, né? Os prótons são cargas

Aluna: positivas.

Professora: Isso, e os elétrons são cargas...

Aluna: Negativas.

Professora: Isso aí. A carga positiva, então, ela vai estar em um lugar dentro do átomo e os elétrons vão estar em outro, certo? A gente tem que pensar, então, que o átomo é aquela coisa bem pequena que a gente não consegue ter aquela percepção, que a gente não consegue.. De tão pequeno que ele é. Lembra que eu trouxe as amostras das pedras e tudo mais? Que ele é composto por uma... Por mais que ele é pequeno, existem coisas dentro dele que seriam os prótons, que são as cargas positivas, seriam os elétrons as cargas negativas. Aí, a gente acabou percebendo isso através das pedras, do papel. Então, as pedras, independente do jeito que ela estava disposta para você, ela continuava sendo pedra. O papel, a mesma coisa. Ontem, a gente comentou sobre a água, né? Lembra? Então, a gente... Te expliquei que tudo que compõe o nosso dia-a-dia, ele é formado por átomos. Certo? Tá conseguindo lembrar?

Aluna: Sim.

Professora: Então, nesse primeiro momento, eu vou colocar um instrumento na sua frente. Eu quero que você sinta ele, eu quero que você mexa, eu quero que você, se precisar, virar ele. Enfim, eu quero que você explore o máximo. Eu vou deixar você à vontade. E daí você me diz se você consegue identificar a figura geométrica. Então, a gente tem triângulo, quadrado. Você consegue perceber essas formas geométricas?

Aluna: Sim.

Professora: Sim? Então, beleza. Então, eu vou colocar aqui na sua frente. Tá em cima da mesa, pode colocar a sua mão aqui. Agora, você pode mexer nele, tá? Pode ficar à vontade.

Aluna: É, parece um círculo.

Professora: Um círculo?

Aluna: Não sei.

Professora: Pode falar, pode falar. É um círculo mesmo. É isso aí.

Aluna: Que legal.

Professora: Legal? Gostou?

Aluna: Gostei.

Professora: Você consegue tentar descrever para mim o que você está sentindo de diferença?

Aluna: Ah, para mim é tudo igual.

Professora: Tudo igual, todos círculos, né? Então, vamos lá. Então dá a sua mão aqui. Você está sentindo que tem uma circunferência bem pequenininha aqui dentro? O que você acha que ele é? Você consegue a partir disso identificar algo redondo no meio de alguma coisa? Remeter algum nome?

Aluna: Nome não.

Professora: Nome não?

Aluna: Mas ela está no meio.

Professora: Ela está no centro. Então, o que está no centro a gente vai chamar de núcleo. Já ouviu falar dessa palavra?

Aluna: Já. Em alguma outra matéria, por exemplo, geografia, biologia.

Professora: Aqui é o núcleo do átomo. Esses vão que você está colocando o dedo dentro, pode passar. Esse vão aqui é uma camada. Aí você vai seguir e você vai conseguir perceber uma outra camada. Sente como ela é grande. Já conseguiu perceber a diferença?

Aluna: Sim.

Professora: Mais para cá a gente vai ter outra. E mais outra. Isso aí. Então, aqui a gente vai ter o núcleo. Dentro do núcleo, ontem eu comentei com você que a gente tinha duas cargas, prótons e elétrons. Aqui, onde a gente está passando a mão, é na camada, aqui dentro. Esse lisinho aqui. A gente tem os prótons. A carga negativa do elétron está aqui dentro. Tá? Só que junto com ela, a gente tem outra carga que eu

não falei ontem. Mas ela leva o nome de neutro. Você consegue me dizer que carga que ele teria se o nome dele é neutro?

Aluna: Um pouco de carga.

Professora: Ele tem a carga zero. Ou seja, ele é neutro. Não tem diferença, entendeu? Ele não vai interferir, tá bom? Então, aqui dentro a gente tem os prótons, carga positiva e junto os neutros, que têm a carga....

Aluna: Zero. Nula.

Professora: Isso aí. Aí, a gente vai ter as camadas. O que você consegue perceber da diferença de uma camada para a outra?

Aluna: Que ela é maior.

Professora: Maior em sentido ao quê? Ao tamanho da circunferência? Mais longe de alguma coisa?

Aluna: Mais grossa.

Professora: Entendi. Então, assim, a gente tem o núcleo. Coloca o seu dedinho aqui. Você está conseguindo perceber uma camada já. Se você abrir a sua mão, você consegue perceber o espaço entre o núcleo e daí a primeira camada para a segunda camada. Você consegue perceber isso?

Aluna: Ele está muito mais longe do núcleo.

Professora: Isso e quanto mais você vai passando a sua mão, pode passar. Você percebe que ele está cada um mais longe do núcleo?

Aluna: Sim. Eu acho que o que está mais pertinho eu acho que das duas aqui assim, são essas aqui, mas elas ainda estão longe. Essas duas últimas estão mais perto uma da outra. O espaço entre elas está menor. Comparado aqui, está bem maior.

Professora: Bem maior. É como se fosse uma palma da sua mão. Conseguiu perceber? Você tem a primeira camada aqui com o seu dedão e o seu dedinho está na segunda. Vou esticar os dedos. Você está esticando os dedos. Isso mesmo. Se você pegar essa primeira camada e tentar colocar o seu dedinho na terceira, como é longe. E você nem consegue colocar o seu dedinho na última quase. Tem que vir até aqui e passar. Essa é a percepção que eu quero que você tenha. Dessa diferença de distância de cada camada do centro do núcleo. Esses círculos que você está passando na mão, eu te falei que são as camadas eletrônicas. Quem você acha que fica aqui nessas camadas?

Aluna: Os elétrons.

Professora: Isso mesmo. Os elétrons vão estar aqui nesses círculos pequenininhos que estão representando a camada eletrônica. Lembra que ontem comentei com você na parte dos ímãs que existem vários tipos de átomos conforme o seu tamanho. O que seria esse tamanho? Seria a quantidade de elétrons que a gente vai ter em cada camada. Nessa camada aqui a gente tem uma quantidade de elétrons que pode entrar nela.

Aluna: Sim.

Professora: Nessa aqui a gente vai ter outra. Nessa aqui a gente vai ter outra e nessa aqui a gente vai ter outra.

Aluna: E a quantidade também diferencia?

Professora: Vai diferenciar quanto que cabe, por exemplo, até tantos elétrons pode nessa camada. Ah, mas o meu átomo tem mais do que isso. Então ele vai ter outra camada. Entendeu? E assim vai. Você conseguiu perceber, então? Vamos retomar o que a gente acabou de falar. O núcleo, onde é que está o núcleo? Consegue localizar o núcleo? Dentro do núcleo a gente vai ter os...

Aluna: Os prótons e os nêutrons.

Professora: Os prótons são as cargas positivas. E os nêutrons são as camadas...

Aluna: Nulas.

Professora: E nas camadas eletrônicas a gente tem os elétrons que são o que temos a carga....

Aluna: Negativa. Isso é meio confuso.

Professora: Vamos repetir, então. Aqui no centro, aqui no núcleo temos as cargas positivas, que são os prótons. E temos as cargas nêutrons, que são zero. Nesses corredorzinhos, podemos chamar de corredorzinhos, pode ser? Que fica mais fácil. São as camadas eletrônicas onde a gente tem os elétrons. E cada camada dessa... Vamos pela lógica. Você está sentindo que esse corredorzinho, essa camada aqui, ela é bem menor. Não tem como ela caber a mesma quantidade de elétrons que cabe nessa? Se a gente for ver pela lógica. E é assim que funciona. Quanto mais longe do núcleo, mais elétrons, mais... Mais espaço. É como se estivesse aumentando o espaço mesmo e cabe mais gente. E você acha que o átomo desse jeito consegue perceber como ele é bem organizado?

Aluna: Sim.

Professora: Você conseguia imaginar isso?

Aluna: Não.

Professora: E agora já consegue?

Aluna: Agora já tenho uma noçãozinha.

Professora: Então, eu tinha comentado com você que cada camada eletrônica, vou pegar as bolinhas de ontem, tá? Então, assim, cada camada dessa tem uma quantidade de elétrons. Então, pode colocar a sua mão, que eu vou começar a colocar os elétrons, tá? Então, nessa primeira camada aqui, só vai caber dois elétrons nessa primeira camada, tá? Então, nesse espaço aí, só vamos poder ter dois elétrons, tá bom? Na segunda camada, a gente vai começar a ter mais. Vou colocar os elétrons, daí você pode mexer, tá? Pode mexer na segunda camada. Essa é a primeira. Pode mexer na segunda. Tem vários elétrons aí já. Já cabe mais, né?

Aluna: Já.

Professora: Consegue contar? Tenta juntar todas ali.

Aluna: Ai, eu não consigo juntar.

Professora: Mas já conseguiu perceber que tem mais.

Aluna: Tem bastante.

Professora: Tem bastante, né? Comparado a outra.

Aluna: Aham.

Professora: Estou colocando mais na terceira agora.

Aluna: Ai, eu também perdi.

Professora: Ai, você tá com todos os elétrons já na mão.

Aluna: É, eu contei nove.

Professora: Nove?

Aluna: Não sei se eu tenho que ter nove.

Professora: Nove? Então, eu vou me tirar um, porque só tem oito. Então, na primeira camada, você contou dois elétrons. E na segunda, a gente tem oito elétrons, tá?

Aluna: Eu quero saber depois como você vai fazer para eu tirar ele.

Professora: Aham. Agora, eu coloquei mais elétrons na terceira, tá? Vou espalhar eles. Pode mexer. Agora, eu quero que... Não precisa contar, mas eu quero que você perceba a quantidade. O quanto já aumentou.

Aluna: É... Tem mais do que na outra.

Professora: Isso aí.

Aluna: Eu acho que é só.

Professora: Nessa última camada aqui... Só pelo barulho, já conseguiu perceber que tem bastante, né?

Aluna: Aham. Nossa.

Professora: Pode passar a mão na última camada. Quantos elétrons, né?

Aluna: Bastante.

Professora: Bastante, né? Essa não dá para contar.

Aluna: Não.

Professora: Pode passar a mão por inteiro, pode vir até aqui no final. Isso, passa a mão assim. Parece um caminho inteiro. Então, assim, por quê? Porque essa camada é bem maior, né? Então, tem espaço para mais elétrons. E assim, Maria, aqui na primeira camada, a gente tem dois elétrons, tá? Na segunda camada, a gente vai ter até oito. Na terceira, dezoito. E nessa última que você está conseguindo perceber aqui, trinta e dois.

Aluna: Bastante.

Professora: Só que assim, o átomo não é só até trinta e dois. Aqui a gente tem uma, duas, três, quatro camadas. O átomo de verdade, que a gente tem até um limite que eu conseguiria trazer para você, tá? Mas a gente tem uma, duas, três, quatro, cinco, seis, sete camadas. Então, assim, a gente veio até a trinta e dois. Mas depois dessa tem uma camada que cabe cinquenta, outra setenta e dois.

Aluna: E ia faltar bolinha.

Professora: E outra noventa e oito, mas então, assim, o que eu quero que você perceba é que existem átomos gigantesco. Entendeu?

Aluna: Porque assim... Eu pensava que os átomos eram pequenininhos.

Professora: Mas eles são pequenininhos. A gente não consegue ver eles.

Aluna: Eu pensava que eles eram tipo um átomo só, assim, sabe? Eu não pensava que tivesse uma infinidade e era todo...

Professora: Que tinha tudo isso dentro dele, né? E você consegue perceber o quão grandioso é ele. Ele tem tudo isso dentro dele. Ele consegue carregar características diferentes E tudo isso compõe o que a gente tem hoje. Aquela questão que a gente falou de tamanhos de átomos. Por exemplo, a gente vai ter um átomo com dois

elétrons. Na primeira camada as duas. E na segunda camada a gente não vai ter tudo essas oito. Nós vamos só ter duas bolinhas. Então, esse é o átomo com quatro elétrons. Entendeu?

Aluna: Ah, nós vamos ter um elétron com dez.

Professora: Então, nós vamos ter duas, dois elétrons na primeira camada. E as oito na segunda camada. Entendeu? Então, aquela questão que eu te falei do tamanho do átomo é a quantidade de elétrons que tem nele. E de prótons também, tá? Porque, assim, a gente tem a quantidade de elétrons. A gente também precisa ter a quantidade de prótons. Então, quanto mais prótons... Você já pensou o quão grande vai ser esse núcleo se a gente tiver um átomo com todos esses elétrons já?

Aluna: É.

Professora: Entendeu? Então, assim, o núcleo não é fixo num tamanho assim. Depende da quantidade de prótons, carga positiva, que a gente vai ter nele.

Aluna: Mas as mesmas quantidades de prótons vai ser a mesma quantidade de carga negativa?

Professora: Aham. Então, assim, tudo vai diferenciar no tamanho do núcleo. Aí você concorda comigo que quanto maior esse núcleo, maior vai ficando essas camadas? Sim. Né? Tipo assim, então, vai crescer um núcleo aqui. Vamos supor que esse aqui é o núcleo, né?

Aluna: Então, o núcleo não vai ser só isso aqui?

Professora: Não. Vamos supor que a gente vai ter 20 prótons. Esse núcleo aqui vai crescer para ter os 20 prótons. Entendeu? Só que, assim, daí você concorda comigo que essas camadas vão ficar cada vez maior?

Aluna: Aham.

Professora: Porque o que vai comandar é o núcleo, tá bom?

Aluna: Aham.

Professora: Legal, né?

Aluna: Legal.

Professora: Gostou? Então, você conseguiu perceber o que eu estou tentando te explicar?

Aluna: Sim.

Professora: Você achou legal?

Aluna: Achei legal.

Professora: Você quer me explicar alguma coisa? Você quer me mexer? Você quer me perguntar mais alguma coisa? Se eu souber responder alguma coisa.

Aluna: Ah, o que eu entendi foi que tem muitas camadas no átomo. E elas, conforme essas camadas vão crescendo, elas podem aumentar.

Professora: Isso, elas conseguem ter mais elétrons, né?

Aluna: Aham. Não tem a mesma capacidade cada uma, mas daí vai...

Professora: É como se tivesse uma sala. A sala da tua turma, você consegue perceber que ela é grande, tem bastante alunos?

Aluna: Tem 27.

Professora: Tem 27. Você concorda comigo que se tivesse 40 alunos, ia ter que ter outra sala?

Aluna: Ia.

Professora: Entendeu?

Aluna: Também ia ficar apertada.

Professora: Exatamente, é o que acontece com elétron também. Então, chega 8 elétrons aqui, mas o nosso átomo tem 12. Então, ele vai precisar ter 2 elétrons nessa terceira camada.

Aluna: Mas, então, não fica cada, tipo, 2 elétrons em uma, 8 elétrons na outra?

Professora: Eles vão, cada camada vai ter um.

Aluna: Eles vão completando, todas vão completando o mesmo número.

Professora: É assim. Nessa primeira camada aqui, pode mexer, a gente tem dois, né?

Aluna: Aham.

Professora: Maria, só um pouquinho, daí a gente vai montar os átomos. Eu te falei que existem átomos diferentes e de diferentes tamanhos. Então, na primeira camada, você lembra que a gente consegue ter dois elétrons. Então, pode colocar sua mão aqui. Primeira camada, dois elétrons. Quantos elétrons você quer que o seu átomo tenha?

Aluna: Oito.

Professora: Oito. Então, a gente tem dois aqui, certo? Então, aqui não cabem mais elétrons. Então, a gente tem que ir para a segunda camada, certo? Então, a gente tem dois. Então, na terceira vai vir o terceiro, o quarto. Eu vou dar na sua mão e você coloca, tá?

Aluna: Na segunda camada.

Professora: Isso. Coloca ali. Então, nós temos dois. Três, quatro. Cinco. Seis. Sete. E oito. Então, o seu átomo tem oito elétrons. Ele tem que totalizar. Então, na primeira camada, a gente tem dois. E na segunda, você tem seis. Entendeu? Ah, mas eu quero que o meu tenha quatorze, tá bom? Então, a gente tem seis, certo? A gente tem oito. Então, vai ser sete, oito. Mas na segunda camada não cabe mais que oito.

Aluna: É.

Professora: Mas a gente tem dez no átomo inteiro. Então, falta?

Aluna: Quatro.

Professora: Quatro. Então, esses outros quatro, eles vão vir na terceira camada. Entendeu como que funciona? Então, ó. Vem aqui no núcleo. Você tem dois elétrons. Você tem os oito elétrons, totalizando dez. E daí você tem mais quatro. Quatorze elétrons o seu átomo tem. Só que nessa terceira camada aqui, lembra que você falou que tinha muita bolinha?

Aluna: Sim.

Professora: Cabe muito mais elétrons. Entendeu? A gente pode ter um elétron com tipo, cinquenta elétrons. Entendeu? Só que assim, essa segunda camada já está esgotada. A terceira cabe ainda, se a gente quiser fazer um átomo maior. E daí ele vai progredindo de camada em camada. Entendeu, Maria? Então, é isso que vai comandar o tamanho do nosso átomo.

Aluna: Então, todas as camadas contribuem para um resultado só.

Professora: Isso. Isso aí. Só que cada camada tem um limite. É como se fosse a sala. Cada sala tem um limite de aluno. Entendeu? Só que você concorda comigo que são infinitas as opções que a gente tem?

Aluna: Sim.

Professora: Tá bom? Agora você pensa. A gente montou primeiro um átomo com dez. Agora a gente tem um de quatorze. Se esses dois átomos estiverem juntos, eles vão formar o quê? Eu falei outro dia para você.

Aluna: Eles vão formar moléculas.

Professora: Então, a gente tem um átomo de quatro elétrons e outro de oito elétrons. Se eles juntarem, de alguma forma que eu ainda não consigo te trazer

aqui, mas eu quero que você consiga imaginar. Os dois elétrons juntos vão formar uma molécula. Entendeu?

Aluna: Mas todos eles não é um só?

Professora: Não. Cada átomo é uma coisa. A quantidade dos quatorze não é um átomo só?

Aluna: Sim.

Professora: Aqui a gente tem um de quatorze. Mas se eu tirar essas bolinhas de quatro, a gente vai ter um de dez. Entendeu? Então, é isso. Cada elétron é uma coisa. Esse que está agora, coloque a mão, é um de dez. A gente tem os oito e mais os dois aqui primeiro. Se eu colocar... Esse aqui é um átomo, tá? Se eu colocar mais aqui na terceira camada, a gente já tem outro átomo. Já é outra coisa.

Entendeu? Eles não são um só. Tá bom? É só porque eu não consegui trazer outro protótipo para você. Mas cada vez que a gente tira ou bota uma bolinha, que significa que são os elétrons, as cargas negativas, a gente já mexe num átomo.

Já é coisa diferente. Entendeu? Eles não são uma coisa só. Se você tira uma bolinha agora dessa terceira camada, já é outro átomo.

Aluna: Entendi.

Professora: Entendeu? E esses diferentes átomos, quando eles se juntam de uma forma, a química explica, a gente forma as moléculas. Entendeu? Gostou?

Aluna: Gostei.

Professora: Quer montar você algum átomo?

Aluna: Ah, eu não sei se eu consigo.

Professora: Claro que você consegue. Eu vou tirar, tá? Eu vou tirar na sua mão as bolinhas.

Aluna: Os átomos, eles só podem ser formados por números pares?

Professora: Não. Pode ser par, pode ser ímpar. Não precisa ser par. Quer fazer um ímpar?

Aluna: Pode ser.

Professora: Vamos fazer um ímpar, então. Vou tirar. Eu vou deixar os dois elétrons da primeira camada, tá? Então, vamos lembrar que na segunda camada cabe um oito, e depois cabe até...

Aluna: Mas você pode colocar até mais ou menos?

Professora: Você sempre pode pôr menos, tá? Menos que oito. Por exemplo, eu quero que o meu átomo tenha 17. Você vai encher. Você pode colocar os oito, só que na terceira camada você coloca o resto, entendeu? Você pode sempre ser menos que a quantidade de elétrons possível. Mas, se ultrapassar, você tem que ir para a outra camada.

Aluna: Entendi.

Professora: Então, a minha mão está aqui do lado, com as bolinhas. Aí você pode pegar e montar o seu átomo.

Aluna: Aqui ficou dois, né?

Professora: Isso, tem dois já na primeira camada. Então, você tem um átomo de dois elétrons.

Aluna: Eu vou pegar três.

Professora: Então, pega três, acha a segunda camada.

Aluna: Aqui?

Professora: Isso aí. Então, agora você tem um átomo de?

Aluna: Cinco.

Professora: Cinco elétrons. E agora, vamos fazer um átomo maior agora. Pensa em um número ímpar, então um grande.

Aluna: Acho que vou pegar mais seis, né?

Professora: Então, pega seis. Então, você tem três na segunda camada. Você tem três aqui na segunda camada já, tá, Maria? Tá. Cabe até oito. Então, vamos lá. Três.

Aluna: Eu acho que se eu colocar mais seis aqui, vai dar nove, né?

Professora: É. Só que daí você tem que terminar de completar a segunda camada, tá? Porque cabe oito aqui e você só tem três. Então, vamos colocar. Você tem três, coloca na segunda camada aqui as bolinhas. Isso. Vamos contar, então. Uma, duas, três, quatro, cinco, seis, sete, oito. Nove. Esse elétron aqui, ele vai vir na terceira. Bota ele na terceira. Isso aí.

Aluna: Já deu quanto?

Professora: Então, você tem onze. Você tem dois elétrons, os oito da segunda camada e você tem mais um. E esse mais um vai para a terceira, porque só cabe oito aqui na segunda. Entendeu? Ele vai ficar sozinho aqui, não tem problema nenhum. Olha o espaço que ele tem. Entendeu? Você falou que queria colocar na

segunda, né? Mas primeiro você tem que completar a segunda para depois você colocar o elétron que está sobrando na outra camada. Porque se você colocar mais que oito elétrons nessa segunda camada, é como se você tivesse uma sala muito pequenininha e não cabem mais alunos, tá? Aí você tem que montar outra turma para caber o outro aluno. Entendeu? Quer montar um outro? Ou está cansada já?

Aluna: Não, não estou cansada. Eu só não sei quanto eu já fiz até agora.

Professora: Então, a primeira camada que tem dois elétrons já está completa. A segunda tem oito, já está completa. E na terceira, cabe até dezoito. E você só tem um elétron ali. Então, eu posso colocar mais... Você pode colocar até dezessete para completar os dezoito, se você quiser. Mas pode ficar com menos. Não tem problema. Você é que manda no seu átomo.

Aluna: Dá para eu colocar mais três?

Professora: Pode pegar mais três, então.

Aluna: Acho que você vai ser uma boa professorinha.

Professora: Muito obrigada. Você está na segunda... Isso, a terceira. Isso aí. Aí, forma... Então, vamos lá. Então, nós temos... Dois, oito, dez... Onze... Onze, doze, treze, quatorze. Quatorze. Então, você concorda comigo que cada bolinho que você colocar mais já é outro átomo?

Aluna: Entendi. Estou me sentindo tão importante.

Professora: Você está se sentindo importante? Ninguém tinha te dado uma aula assim?

Aluna: Não.

Professora: Você acha que um trabalho como esse é importante para vocês?

Aluna: Eu acho que mudaria a minha percepção, se eu tivesse aprendido isso. Aprendendo já desde criança.

Professora: Você acha que isso seria importante para qualquer tipo? Não só para a pessoa que não consegue enxergar, mas às vezes até na audição também, né?

Aluna: É. Eu acho que, de qualquer jeito, eu acho que teria que ter essas aulas,

Professora: Mas principalmente nessa parte abstrata, né?

Aluna: Sim. Matemática, física, química... Matemática eu acho que ia me ajudar muito.

Professora: A parte das contas, né? Como você vai contabilizar as coisas, né?

Aluna: Porque eu faço só resumo, na verdade. Eu não tenho conta nem nada. Aí, às

vezes, a gente até perde um pouco do ponto. Tem professor que entende, mas tem professor que, às vezes, dá uma nota menos.

Professora: Porque não tem conta nem nada. E aí, complica.

Aluna: Sim.

Professora: Se você for ver, a gente fica 30 minutos, 40 minutos aqui conversando e dá para aprender bastante, né?

Aluna: Sim. E dá para perceber muita coisa que eu só não vi ainda.

Professora: E você, só para finalizar, tá? O que você tem de retorno desse trabalho? Porque, assim, agora eu vou chegar lá na faculdade, eu vou ter que escrever tudo que a gente conversou desde o primeiro momento até hoje. Eu vou escrever tudo, tá? Porque a gente precisa... Eu preciso discutir isso, eu preciso comprovar que, de alguma forma, isso foi positivo. E isso vai ajudar muitos outros alunos depois, porque eu vou publicar esse material.

Aluna: Sério?

Professora: Vou publicar.

Aluna: Você vai publicar no Instagram?

Professora: Não, eu vou publicar... É como se fosse um... Não é que é um Instagram. É um lugar onde a gente só publica trabalhos. Mas eu vou mandar para a diretora. Você tem um computador que lê para você o que está escrito?

Aluna: Eu tenho.

Professora: Então daí eu mando para a diretora e se você quiser escutar o meu trabalho, você pode escutar.

Aluna: Sim. Você vai fazer vídeo?

Professora: Não, eu vou escrever. Vou digitar no computador, igual você digita os seus resumos.

Aluna: Entendi. Você vai mandar para ela por e-mail ou pelo...

Professora: Eu mando pelo WhatsApp ou por e-mail e ela te passa de alguma forma. Pode ser?

Aluna: Tá. Tá bom, então.

Professora: E só para finalizar e eu colocar lá no meu trabalho assim, você quer agradecer, você quer falar alguma coisa, você quer deixar uma mensagem, porque pense assim, eu vou publicar e várias pessoas que querem ajudar pessoas, alunos como você, vão querer ouvir o seu lado também, tá? Vão querer saber o seu lado.

Então eu queria, nesse momento, se você se sentir à vontade, de falar desde o primeiro momento o que você achou, se você acha que é válido esse tipo de aula com vocês, entendeu? Se até hoje, como você falou, está se sentindo importante, né? Primeira vez que isso está acontecendo.

Aluna: Ah, eu gostei e eu acho que isso é uma coisa que foi muito importante para mim, porque eu nunca tive isso. E muito obrigada por você também ter vindo aqui me ajudar.

Professora: De nada, eu quero agradecer eu e você, porque eu vim várias vezes aqui, tirei você da sala, né? Para a gente poder conversar, entendeu? Muito obrigada, tá bom?

Aluna: Obrigada eu, espero que a gente continue mantendo sempre contato.

Professora: Sim, com certeza.

5.5.3 Análise crítica quanto ao desenvolvimento metodológico: Aula 05

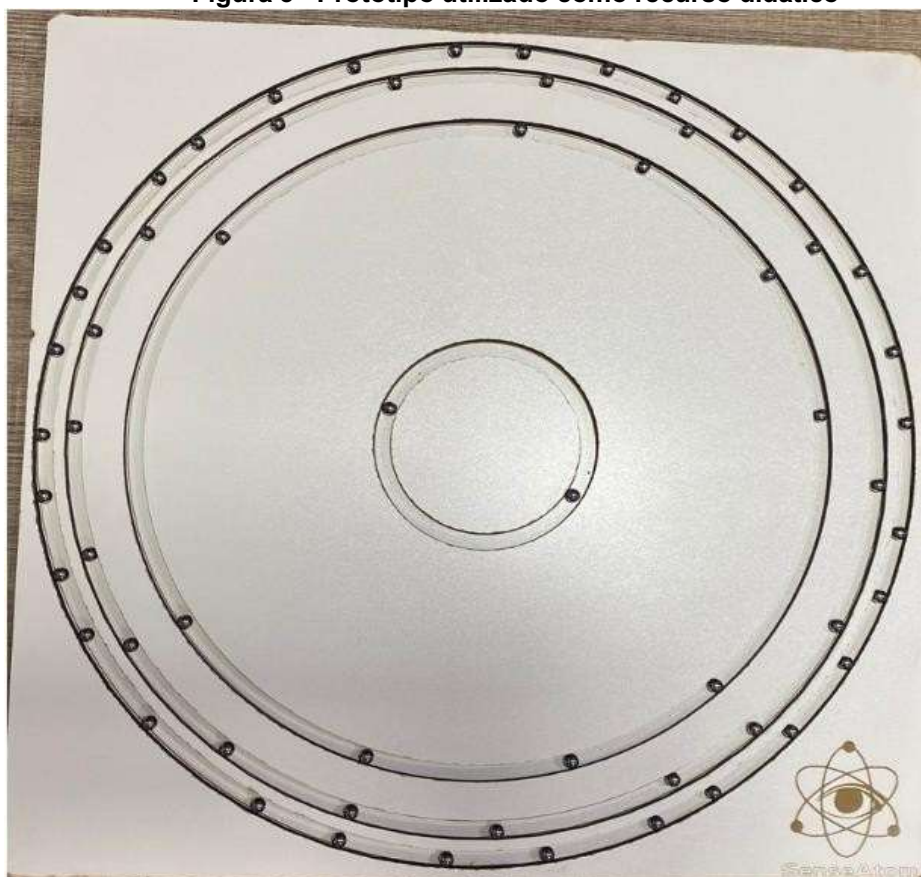
Observou-se, ao longo da trajetória escolar da aluna, uma carência na diversidade de recursos didáticos específicos, especialmente nas disciplinas de exatas. Durante as aulas, ela frequentemente expressa entusiasmo com frases como “que legal”, “estou gostando” e “estou me sentindo especial”, evidenciando o impacto positivo de abordagens adaptadas. Lacerda e Luca (2022) reforçam que ainda há um desafio no ensino de química para estudantes com deficiência: a escassez de materiais didáticos acessíveis, a formação inadequada de professores e a limitada produção de pesquisas sobre essa temática. No entanto, a aplicação do protótipo tátil mostrou-se extremamente eficaz, proporcionando compreensão dos conceitos abordados e promovendo uma inclusão significativa no processo de aprendizagem.

A exploração tátil desempenhou um papel fundamental na construção do conhecimento. Com o protótipo, ilustrado na imagem 3 abaixo, a aluna pôde identificar a localização do núcleo e das camadas eletrônicas, percebendo a diferença de espaço entre elas e a posição dos elétrons. Essa experiência sensorial possibilitou a realização da distribuição eletrônica de forma acessível e concreta, tornando o conteúdo mais compreensível. Dessa maneira, a adaptação pedagógica não apenas garantiu o aprendizado, mas também incentivou a participação ativa da

aluna, fortalecendo sua autonomia e ampliando seu envolvimento no processo educativo (Cardinali; Ferreira, 2010).

Além da compreensão conceitual, o uso de recursos adaptados oportunizou a construção ativa do conhecimento. Ao explorar modelos táteis e participar de estratégias sensoriais, a aluna não apenas assimilou os conceitos, mas também passou a estabelecer conexões entre teoria e prática, oportunidade que ela não teve anteriormente com nenhuma disciplina. Silveira, (2010) afirma que o envolvimento direto favorece o desenvolvimento da autonomia e confiança do aluno, demonstrando que o aprendizado pode ser acessível e significativo quando mediado por estratégias inclusivas.

A interação entre a professora e aluna foi outro elemento essencial nesse processo. O diálogo contínuo permitiu ajustes pedagógicos e um ensino mais personalizado e Carvalho (2011) deixa bem claro que esse acompanhamento próximo não apenas fortalece a compreensão da aluna, mas também possibilita que ela desenvolva o senso crítico em relação ao conteúdo. Ao questionar, fazer inferências e estabelecer relações entre os conceitos, ela não apenas absorveu informações, mas também participou ativamente da construção do próprio conhecimento, por exemplo nas primeiras aulas ela não conseguia imaginar como era uma molécula, ou o que era, muito menos como seria um átomo, e com os desenvolvimentos no final ela compreendeu.

Figura 3 - Protótipo utilizado como recurso didático

Fonte: Autoria própria (2025).

Protótipo, ilustrado na imagem 3 acima, permitiu que a aluna cega identificasse a localização do núcleo e das camadas eletrônicas, percebendo a diferença de espaço entre elas e a posição dos elétrons

Por fim, adaptar a forma de ensinar também foi muito importante para o aprendizado. Além de ensinar os conceitos da ciência, a educação deve estimular a autonomia, a curiosidade e o respeito às diferenças. Ao permitir que a aluna experimentasse a ciência de um jeito acessível, essa abordagem inclusiva mostrou como um ensino justo e adaptado faz a diferença. Isso reforça que o conhecimento deve estar ao alcance de todos, garantindo que cada estudante tenha a chance de aprender de forma significativa, (Oliveira, 2021).

Figura 4 - Aluna explorando o protótipo do átomo



Fonte: Autoria própria (2025).

Na figura 4, ilustra a aluna cega explorando seu tato. Ela conseguiu identificar a organização estrutural do átomo, e também aprendeu o por que da diferença de quantidade de elétrons por camada eletrônica, e também aprendeu a fazer distribuição eletrônica.

6 CONCLUSÃO

O objetivo do trabalho foi alcançado, a instrumentalização do ensino de forma inclusiva, abordando o átomo e sua estruturação com a aluna cega, possibilitou a construção do conhecimento de maneira significativa. A construção do protótipo do átomo foi um passo essencial nesse processo, pois permitiu a exploração tátil. Com o material especialmente desenvolvido para proporcionar uma compreensão sensorial da estrutura atômica, o protótipo possibilitou que a aluna interagisse de forma concreta e prática com o conteúdo. Dessa maneira, não só foi possível ampliar o entendimento sobre o tema, mas também garantir a plena participação da aluna no processo de aprendizagem, o que reafirma o sucesso do objetivo proposto.

Durante o desenvolvimento deste trabalho, houve o reconhecimento da importância da instrumentalização no ensino de alunos cegos, área que ainda requer mais atenção na prática docente. A inclusão de materiais e métodos adaptados é fundamental para garantir a aquisição adequada de conhecimentos, pois grande parte do conteúdo pode não ser alcançável para alunos com deficiência visual sem estes recursos. Além disso, há uma clara necessidade de um professor de apoio capacitado, que compreenda as particularidades e os desafios dos alunos cegos e que possa atuar como facilitador do processo de aprendizagem. Este apoio contínuo, aliado à supervisão desde cedo, é vital para o desenvolvimento acadêmico e social destes alunos, pois garante as mesmas oportunidades de aquisição de conhecimentos a todos os alunos. A falta desse apoio pode levar à exclusão, dificultando a aprendizagem e a construção de autonomia no processo educativo.

Os resultados obtidos indicam que o diálogo é uma ferramenta essencial no processo de ensino e aprendizagem, criando um ambiente no qual os alunos podem expressar suas ideias, esclarecer dúvidas e aprofundar a compreensão do conteúdo. A interação entre professores e alunos tem se mostrado crucial para a construção do conhecimento, permitindo que os alunos organizem melhor o seu pensamento, estabeleçam conexões entre conceitos e participem ativamente na aprendizagem.

Além disso, os métodos utilizados tornam o ensino das ciências mais acessível e significativo, promovendo não só a compreensão do conteúdo, mas também a discussão e o desenvolvimento de competências cognitivas. Esta

experiência reforçou a importância de práticas de ensino inclusivas que enfatizem o diálogo, a consciência situacional e o uso de estratégias adequadas para atender às necessidades de todos os alunos.

Assim, este trabalho contribui para a reflexão sobre a inclusão no ensino de Ciências e evidencia a necessidade de investir em metodologias que assegurem a participação plena de estudantes com deficiência visual. Espera-se que esta experiência inspire novas práticas educacionais, promovendo um ensino cada vez mais acessível, equitativo e eficaz.

7 REFERÊNCIAS

ANACHE, A. A. **Educação e deficiência**: estudo sobre a educação da pessoa com “deficiência” visual. Campo Grande: CECITEC/UFMS, 1994.

ATKINS, P.; JONES, L. **Livro Princípios de Química**. [S.l: s.n.]. , 2012

BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. de M. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARBOSA, D. de S.; FIALHO, L. M. F.; MACHADO, C. J. dos S. Educação inclusiva: aspectos históricos, políticos e ideológicos da sua constituição no cenário internacional. **Actualidades Investigativas en Educación**, v. 18, n. 2, p. 598-618, 2018.

BARRELO JÚNIOR, N. Argumentação no discurso oral e escrito de alunos do ensino médio em uma sequência didática de física moderna. Dissertação- Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 2010.

BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. **Rev. Odontol. Univ.** Cidade São Paulo, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006.

BRACCIALLI, L.M.P.; PAIVA, P.C. Textura do recurso pedagógico e implicações em atividades de encaixe realizada por indivíduos com Paralisia Cerebral. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v.15, n.2, p.1.2010.

BRICCIA, Viviane e CARVALHO, Anna Maria Pessoa De. Competências E Formação De Docentes Dos Anos Iniciais Para a Educação Científica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 18, n. 1, p. 1–22, 2016.

CARDINALI, S.M.M. e A.C. Ferreira (2010). A aprendizagem da célula pelos estudantes cegos utilizando modelos tridimensionais: um desafio ético. **Revista Benjamin Constant**, v.1, n.46. Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/?catid=4eitemid=10217>. Acesso em: 20 jan. 2025.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino e aprendizagem de ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas** In: LONGHINI, M.D. O uno e o diverso na educação. Uberlândia: EdUFU, 2011.

DA COSTA, V.; VALDECIR, J.; CORRÊA, M. J. P. O uso de recursos didáticos como alternativa no ensino de Botânica. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 309-327, 2020.

DE GODOY, C.; MESQUITA, N. A.S. **Identificando relações de ensino aprendizagem do livro didático ao vestibular: as Propriedades Periódicas como foco investigativo**. XVI ENEQ/X EDUQUI, 2012.

DE MATOS, N. da S. D.; BARROCO, S. M.i S. A política de educação especial no Paraná: marcos históricos da sua constituição. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 17, n. 4, p. 1153-1168, 2017.

DE SOUSA, A. S.; DE OLIVEIRA, G. S.; ALVES, L. H. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 43, 2021.

ENGEL, G. I. **Pesquisa-ação. Educar em Revista**, p. 181-191, 2000.

FERREIRA, P. F.; LEMOS, F. M. Instituto Benjamin Constant uma história centenária. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, n.1, p. 1-8, 1995.

FILIPPO, D. **Pesquisa-ação em sistemas colaborativos**. Sistemas colaborativos, v. 1, 2011.

FRANCO, J. R. **A educação de pessoas cegas no Brasil**. 1997.

FRANCO, J. R.; DIAS, T.R da S. A educação de pessoas cegas no Brasil. **Avesso do Avesso**, v. 5, n. 5, p. 74-82, 2007.

FRANCO-PATROCÍNIO, S.; FERNANDES, J. M.; FREITAS-REIS, I. Um Modelo Tátil Da Tabela Periódica: **O Ensino De Química Para Alunos Cegos Num Contexto Inclusivo**. A Produção do Conhecimento nas Ciências Sociais Aplicadas 2, n. Abril, p. 268–277, 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, SP: Atlas, 2002. Disponível em:http://portal.mj.gov.br/sedh/ct/legis_intern/ddh_bib_inter_universal.htm. Acesso em: 20 jan. 2025.

JANNUZZI, G. M. **A luta pela educação do deficiente mental no Brasil**. São Paulo: Cortez, 1985.

KRANZ, Cl. R. **O desenho universal pedagógico na educação matemática inclusiva**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

LACERDA, L. L.; LUCA, A. G De. **Produção De Materiais Didáticos Inclusivos Para Ensino De Química Na Formação De Professores. Debates Sobre Formação de Professores: práticas pedagógicas, saberes, experiências e tendências**, Produção de materiais didáticos no decorrer da formação do professor, que tem como principal objetivo direcionar para a pratica inclusiva no ensino de química., p. 158–172, 2022.

LEÃO JUNIOR, W.; GATTI, G. C. do V. História de uma instituição educacional para o deficiente visual: o Instituto de Cegos do Brasil Central de Uberaba (Minas Gerais, Brasil, 1942-1959). **História da Educação**, v. 20, p. 389-409, 2016.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994. (Col. Magistério 2º Grau. Série formação do professor).

LIMA, E. I. de.; COSTA, J. B. do.; KLEBS, A. B. S. O. **O processo de alfabetização em Braille da criança com deficiência visual**. Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão, Presidente Prudente, 21 a 24 de outubro, 2013.

MARTIN, M.B.; BUENO, S. T. **Deficiência Visual: aspectos psiconevolutivos e educativos**. São Paulo: Santos Editora Ltda, 2003.

MIRANDA, A. A. B. **Educação Especial no Brasil: desenvolvimento histórico**. Cadernos de história da educação, v. 7, 2008.

NOVAIS, V. L. D. de. V: **Química**: volume 1: ensino médio /. Curitiba: Positivo, 2016

OLIVEIRA, M. M. de. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis: Vozes, 2013

OLIVEIRA, M. G. de. **Educação inclusiva: a importância e os desafios da inclusão da criança e do adolescente com deficiência no ensino regular**. 2021.

ONU, **Declaração Universal dos Direitos Humanos, de 10 de dezembro de 1948**. Assembleia Geral das Nações Unidas, 1948.

PASTORIZA, B. *et al.* A produção de materiais didáticos adaptados a alunos com deficiência visual. **Educação Química em Punto de Vista**, v. 3, n. 2, 2019.

PAULO, P. R. N.F.; BORGES, M. N.; DELOU, C. M. C. Produção de materiais didáticos acessíveis para o ensino de química orgânica inclusivo. **Revista Areté**, 2018.

PEROVANO, L. P.; PONTARA, A. B.; MENDES, A. N. F. Dominó Inorgânico: Uma Forma Inclusiva E Lúdica Para Ensino De Química. **Revista Conhecimento Online**, v. 2, n. 0, p. 37, 2017.

ROCHA, H. **Ensaio sobre a problemática da cegueira**. Belo Horizonte: Fundação Hilton Rocha, 1987.

RUSSEL, J. B. **Química Geral Volume I** John B Russell Darllen Guimarães.1929.

SANTOS, A. O. *et al.* Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia plena**, v. 9, n. 7 (b), 2013.

SASSAKI, R. K. Inclusão: o paradigma do século 21. **Revista da Educação Especial**, p.19-23 .2005.

SILVA, K. R. X. da. **Expressão da criatividade na prática pedagógica e a luta pela inclusão em Educação: tecendo relações**. Inclusão em educação: culturas, políticas e práticas. São Paulo: Cortez, p.45-57. 2006.

Silveira, C.M. (2010). **Professores de alunos com deficiência visual: saberes, competências e capacitação** Porto Alegre/RS. Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica. Dissertação (Mestrado em Educação)

SOARES, E. C. **O Professor De Química E a Epistemologia Da Prática Pedagógica : Limites E Desafios Para a Inovação**. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação PUC, Programa de Pós-graduação da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2012. FACULDADE DE EDUCAÇÃO. PUCSRS.2012.

SOARES, S. **A instrumentalização no ensino de ciências como estratégia metodológica facilitadora de aprendizagem**, v. 151, p. 10–17, 2015.

SOUZA, Firmino Inácio de et al. **A instrumentalização no ensino de ciências como estratégia metodológica facilitadora de aprendizagem**. 2015.

TELES, F. M.; RESEGUE, R.; PUCCINI, R. F. Habilidades funcionais de crianças com deficiências em inclusão escolar: barreiras para uma inclusão efetiva. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, p. 3023-3031, 2013.

TOYAMA, K. S. F.; DE SOUZA. P, J. L.; FIGUEIREDO, M. C. Elaboração de materiais didáticos adaptados ao ensino de química para alunos cegos. **Revista Inter Ação**, v. 46, n. 1, p. 1-16, 2021.

VILELA-RIBEIRO, E. B.; BENITE, A. M. C. A educação inclusiva na percepção dos professores de química. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 16, n. 3, p. 585–594, 2010.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

WALBER, Vera Beatris; SILVA, Rosane Neves da. **As práticas de cuidado e a questão da deficiência: integração ou inclusão?**. *Estud. psicol.(Campinas)*, p. 29-37, 2006.

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