

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO

**O ENSINO DE QUÍMICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA: OS
PRINCÍPIOS DO DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM EM
PRÁTICAS COM EXPERIMENTAÇÃO**

Bagé
2023

SAMARA DE OLIVEIRA PEREIRA

**O ENSINO DE QUÍMICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA: OS
PRINCÍPIOS DO DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM EM
PRÁTICAS COM EXPERIMENTAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação *Stricto sensu* em Mestrado Acadêmico em Ensino da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino

Orientadora: Prof^a. Dr.^a Claudete da Silva Lima Martins

Coorientadora: Prof^a. Dr.^a Francéli Brizolla

**Bagé
2023**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

436e Pereira, Samara de Oliveira
O ENSINO DE QUÍMICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA:
OS PRINCÍPIOS DO DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM EM
PRÁTICAS COM EXPERIMENTAÇÃO / Samara de Oliveira Pereira.
207 p.

Dissertação (Mestrado)-- Universidade Federal do Pampa,
MESTRADO EM ENSINO, 2023.
"Orientação: Claudete da Silva Lima Martins".

1. Desenho Universal para a Aprendizagem. 2. Ensino de
Química. 3. Barreiras. 4. Práticas experimentais. 5. Recursos
pedagógicos.

SAMARA DE OLIVEIRA PEREIRA

O ENSINO DE QUÍMICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA: OS PRINCÍPIOS DO DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM EM PRÁTICAS COM EXPERIMENTAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino.

Dissertação defendida e aprovada em: 08 de fevereiro de 2023.

Banca examinadora:

Prof.^a Dra Claudete da Silva Lima Martins
Orientador
(UNIPAMPA)

Prof.^a Dra Francéli Brizolla
Coorientadora

(UNIPAMPA)

Prof. Dr. Cristiano Corrêa Ferreira

(UNIPAMPA)

Prof.^a Dra. Geisa Letícia Kempfer Böck

(UDESC)

Prof.^a Dra. Rita de Cássia Morem Cössio Rodriguez

(UFPEL)



Assinado eletronicamente por **CLAUDETE DA SILVA LIMA MARTINS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 08/02/2023, às 11:17, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **FRANCELI BRIZOLLA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 08/02/2023, às 11:31, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **CRISTIANO CORREA FERREIRA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 08/02/2023, às 14:45, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **Geisa Letícia Kempfer Böck, Usuário Externo**, em 16/02/2023, às 09:41, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **Rita de Cássia Morem Cössio Rodriguez, Usuário Externo**, em 16/02/2023, às 16:32, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1040240** e o código CRC **834914AD**.

Dedico este trabalho aos meus pais, que sempre me apoiaram e sonharam os meus sonhos comigo... Essa conquista é nossa!

AGRADECIMENTOS

“Todos os dias são páginas em branco prontas para serem preenchidas com felicidade. Agradeço a Deus por tudo que já consegui escrever, e peço que continue me dando sabedoria para fazer as melhores escolhas na criação da minha história” (BODEMER, 2019, p. 1)

Primeiramente agradeço a Deus por me sustentar em suas mãos e por me guiar durante minha trajetória. Obrigada Deus, por todas as suas bênçãos, cuidado e proteção constante durante minha vida.

Aos melhores pais do mundo, Renata e Valdemir por serem a base de tudo. Obrigada por serem bússola e aconchego, por nunca desistirem de mim e por me apoiarem em cada decisão tomada. Obrigada pelo amor, paciência e investimento durante toda minha vida. Sem vocês, nada seria possível.

Ao meu irmão Jefferson, que sempre esteve presente em todos os momentos, da pré-escola até esse Mestrado. Obrigada por ser amigo e suporte em todos os momentos e caminhos percorridos até aqui.

Ao meu namorado Vinicius, por ser companheiro durante minha caminhada, por tornar os momentos difíceis mais fáceis e divertidos. Obrigada por me auxiliar, ouvir, apoiar e sempre ser alicerce nos dias nublados, te agradeço por torcer e vibrar por cada meta alcançada em minha vida.

À minha colega de mestrado e amiga Fernanda, pela cumplicidade nos dois anos vividos dessa pós-graduação. Obrigada pelo apoio, incentivo e companheirismo nos momentos diversos, felizes e angustiantes dessa trajetória.

À minha querida orientadora, professora Claudete pela preocupação e zelo nesta jornada acadêmica. Obrigada pela atenção e carinho ao me conduzir neste processo. Te agradeço por toda contribuição e ensinamentos, desde meu Trabalho de Conclusão de Curso até este momento tão sonhado que é o Mestrado.

À cuidadosa e amorosa professora Francéli, por todas as orientações, dicas e contribuições preciosas. Obrigada por me guiar e me auxiliar nesta trajetória, com tanta doçura, amor e simplicidade.

À banca pelas valiosas contribuições neste trabalho. Obrigada professor Cristiano, professora Geisa e professora Rita por todos os ensinamentos, incentivos e contribuições nesta pesquisa tão significativa para mim.

À todos os professores e colegas do Mestrado Acadêmico em ensino da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) campus Bagé/RS. Obrigada pelos inúmeros ensinamentos e compartilhamento de saberes vivenciados.

Ao Grupo INCLUSIVE, por todo o conhecimento compartilhado acerca da inclusão. Obrigada por todos os encontros neste período tão importante da minha vida.

Ao Grupo de Pesquisa GIMEPID, por me permitir conhecer mais sobre os processos inclusivos. Obrigada a todos os participantes desse grupo por me inserir em pesquisas tão significantes.

Ao Grupo de Pesquisa em Inovação Pedagógica (GRUPI), pela oportunidade de aprender mais sobre práticas inovadoras. Obrigada por me permitirem conhecer essa temática tão importante e inspiradora.

Ao Grupo que constitui o Curso de extensão Produção de Recursos Pedagógicos Acessíveis para Estudantes com Deficiência, em que tive a honra de ser Tutora da Turma Empatia, Envolvimento e Liberdade. Obrigada por dividirem comigo tantas experiências e discussões que visam a construção de práticas pedagógicas inclusivas.

À equipe diretiva da escola e à professora regente de Química em que realizei a intervenção pedagógica que constitui essa pesquisa. Obrigada por todo apoio e confiança no meu trabalho.

À todos os estudantes da turma que me acolheram nessa pesquisa e em especial, Ana, Júlia e Lucas (Nomes fictícios). Obrigada por serem exemplos de superação e determinação, mostrando que a Química pode e deve ser aprendida por todos.

À UNIPAMPA por toda a oportunidade e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul – FAPERGS em parceria com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pela bolsa concedida. Obrigada pela oportunidade de “me construir” como pesquisadora, licenciada e agora, mestra.

RESUMO

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB Lei Nº 9.394/96), salienta que uma das principais finalidades da educação é formar um estudante para o exercício da cidadania. A componente curricular de Química no ensino médio, também possui esta finalidade, visto que inúmeras pesquisas e estudos publicados defendem a formação da cidadania como objetivo básico do ensino dessa ciência. O ensino de Química pode se tornar mais eficiente através da utilização da experimentação como estratégia de aprendizagem. Através da prática experimental, o estudante é capaz de compreender de maneira mais clara e concreta os conceitos químicos e fenômenos, o que possibilita uma aproximação da teoria com a realidade em que vive. Entretanto, existem dificuldades em ensinar Química, junto a experimentação nas turmas de ensino médio devido a sua alta abstração, sendo essas dificuldades acentuadas quando há estudantes com deficiência matriculados. Desta forma, entende-se neste estudo que todos os estudantes devem, por direito, ter acesso à educação. Frente a essa realidade, o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), pressuposto teórico metodológico que propõe a remoção de toda e qualquer barreira no processo de ensino, é uma excelente alternativa para possibilitar a aprendizagem para todos. Assim, o objetivo deste estudo é apresentar uma pesquisa que investigou como os princípios do DUA aplicados no ensino de Química eliminam barreiras de ensino e contribuem para o processo de ensino e aprendizagem de todos os estudantes e, em especial, daqueles com deficiência. Para tanto, este estudo apresenta a construção de uma pesquisa qualitativa do tipo intervenção pedagógica, seguindo as etapas propostas por Damiani (2008). Os sujeitos desta pesquisa são 15 estudantes de uma turma de 1º ano do Ensino Médio, de uma Escola Estadual da cidade de Bagé/RS e 10 professores de Química da cidade gaúcha mencionada. Com o desenvolvimento de uma unidade didática multiestratégica (UDM), construída nesta intervenção pedagógica, notou-se, a partir da análise de conteúdo proposta por Bardin (1977), que as principais barreiras ao ensino de Química com práticas de experimentação, identificadas anteriormente pelos professores participantes da pesquisa, foram removidas a partir da mobilização de princípios e estratégias ancoradas no DUA. Percebeu-se que esses princípios, alicerçados na ética do cuidado e ao respeito à diversidade estudantil e suas experiências, engajaram os estudantes nas aulas desenvolvidas, contribuindo

para a aprendizagem dos conceitos de reações químicas e cinética, através de diversas práticas experimentais aliadas a recursos pedagógicos e gamificação, permitindo o acesso e liberdade dos estudantes em sala de aula, na medida que se sentiram ativos, protagonistas e “escutados” neste processo.

Palavras-chave: Desenho Universal para a Aprendizagem. Ensino de Química. Barreiras. Práticas experimentais. Recursos pedagógicos

ABSTRACT

The Law of Guidelines and Bases of National Education (LDB Law No. 9.394/96), emphasizes that one of the main purposes of education is to train a student to exercise citizenship. The curricular component of Chemistry in high school also has this purpose, since numerous researches and published studies defend the formation of citizenship as a basic objective of teaching this science. Chemistry teaching can become more efficient through the use of experimentation as a learning strategy. Through experimental practice, the student is able to understand chemical concepts and phenomena in a clearer and more concrete way, which makes it possible to bring the theory closer to the reality in which he lives. However, there are difficulties in teaching Chemistry, along with experimentation in high school classes due to its high abstraction, and these difficulties are accentuated when there are students with disabilities enrolled. In this way, it is understood in this study that all students should, by right, have access to education. Faced with this reality, Universal Design for Learning (DUA), a theoretical and methodological assumption that proposes the removal of any and all barriers in the teaching process, is an excellent alternative to enable learning for all. Thus, the objective of this study is to present a research that investigated how the UDL principles applied in Chemistry teaching eliminate teaching barriers and contribute to the teaching and learning process of all students and, in particular, those with disabilities. Therefore, this study presents the construction of a qualitative research of the pedagogical intervention type, following the steps proposed by Damiani (2008). The subjects of this research are 15 students from a 1st year high school class, from a State School in the city of Bagé/RS and 10 Chemistry teachers from the aforementioned city in Rio Grande do Sul. With the development of a multistrategic didactic unit (UDM), built in this pedagogical intervention, it was noted, from the content analysis proposed by Bardin (1977), that the main barriers to teaching Chemistry with experimentation practices, previously identified by professors participating in the research, were removed from the mobilization of principles and strategies anchored in the UDL. It was noticed that these principles, based on the ethics of care and respect for student diversity and their experiences, engaged students in the classes developed, contributing to the learning of the concepts of chemical reactions and kinetics, through various experimental practices combined with pedagogical resources. and gamification,

allowing students access and freedom in the classroom, as they felt active, protagonists and “heard” in this process.

Keywords: Universal Design for Learning. Chemistry teaching. Barriers. Experimental practices. Pedagogical resources

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estratégias do DUA alinhadas às redes de aprendizagem	34
Figura 2 – Os níveis representacionais da Química	57
Figura 3 – Competências específicas para a da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias	60
Figura 4 – Etapas para a construção de uma revisão integrativa	75
Figura 5 – Mapa do Estado do Rio Grande do Sul	76
Figura 6 – Mapa conceitual com os conceitos discutidos na revisão acerca de reações químicas	87
Figura 7 – Mapa conceitual com os conceitos discutidos acerca de cinética	88
Figura 8 – Os três momentos da Análise de Conteúdo	93
Figura 9 – Gráfico do ano das publicações	107
Figura 10 – Resumo da Revisão integrativa	112
Figura 11 – Gráfico populacional e anel de progresso da pesquisa	115
Figura 12 – Tempo de atuação docente no ensino de Química	115
Figura 13 – Nuvem de palavras construída a partir das respostas dos professores de Química	120
Figura 14 – Estações de aprendizagem do primeiro encontro	129
Figura 15 – Caderno do cientista	130
Figura 16 – Planejamento da aula	131
Figura 17 – Estudantes realizando as atividades	132
Figura 18 – Cartaz sobre o que os estudantes sabem	133
Figura 19 – Cartaz sobre o que os estudantes querem saber	134
Figura 20 – Estações de aprendizagem do segundo encontro	136
Figura 21 – Estudantes fazendo a experimentação	137
Figura 22 – Estudantes fazendo a experimentação	138
Figura 23 – Recursos táteis para a representação da molécula de CO ₂	139
Figura 24 – Estações de aprendizagem do terceiro encontro	141
Figura 25 – Experimento com refrigerante de laranja	142

Figura 26 – Experimento com refrigerante de laranja	143
Figura 27 – Atividade com gamificação	144
Figura 28 – Discussões em grupo durante a gamificação	145
Figura 29 – Estações de aprendizagem do quarto encontro	146
Figura 30 – Experimentação com o refrigerante Coca - Cola	148
Figura 31 – Professora/pesquisadora apresentando o <i>software</i>	149
Figura 32 – Estudante utilizando o <i>software</i>	149
Figura 33 – Painel “O que eu aprendi”	150
Figura 34 – Anotações dos estudantes no caderno do cientista	154
Figura 35 – Motivação Intrínseca e Motivação extrínseca	157
Figura 36 – Desenho de Ana no caderno do cientista frente a experimentação	161
Figura 37 – Anotações de Júlia no caderno do cientista frente a experimentação	162
Figura 38 – Anotações de Lucas no caderno do cientista frente a experimentação	163
Figura 39 – Printscreen do <i>software</i> utilizado	165
Figura 40 – Printscreen de vídeo gravado por estudantes	168
Figura 41 – Printscreen de vídeo gravado por estudantes	169

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estratégias que norteiam o princípio de proporcionar modos múltiplos de engajamento	36
Quadro 2 – Estratégias que norteiam o princípio de proporcionar meios múltiplos de representação	37
Quadro 3 – Estratégias que norteiam o princípio de fornecer múltiplos meios de ação e expressão	39
Quadro 4 – Princípios e práticas da inclusão	44
Quadro 5 – Dimensões da acessibilidade	46
Quadro 6 – Taxonomia das barreiras atitudinais	49
Quadro 7 – Recursos para remover as barreiras metodológicas	53
Quadro 8 – Competências e habilidades a serem desenvolvidas no ensino de Química	55
Quadro 9 – Competências gerais da Educação Básica	58
Quadro 10 – Situação mundial e as tendências no ensino	64
Quadro 11 – Abordagens da experimentação	66
Quadro 12 – Organização das etapas metodológicas	73
Quadro 13 – Levantamento de dados sobre os estudantes com deficiência nas escolas estaduais da cidade de Bagé	77
Quadro 14 – Questionário disponibilizado para os professores de Química	79
Quadro 15 – Contexto da intervenção pedagógica	83
Quadro 16 – caracterização dos estudantes da turma	84
Quadro 17 – Seleção de estratégias didáticas e instrumentos de avaliação	90
Quadro 18 – Categorias de análise da pesquisa	95
Quadro 19 – Elaboração da String de Busca	99
Quadro 20 – Resultados das Buscas na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações	100
Quadro 21 – Resultados das buscas no portal SciELO	101
Quadro 22 – Matriz de síntese dos percursos metodológicos das obras,	

periódico e ano	103
Quadro 23 – Principais contribuições para área/Resultados das obras	104
Quadro 24 – Os Trabalhos do tipo intervenção pedagógica	108
Quadro 25 – Conhecimento dos professores frente ao termo “barreira pedagógica”	117
Quadro 26 – Categorias de análise	121
Quadro 27 – Estilo de aprendizagem dos estudantes	135
Quadro 28 – Categorias de análise	152
Quadro 29 – Proporcionar meios múltiplos de engajamento	159
Quadro 30 – Proporcionar meios múltiplos de representação	166
Quadro 31 – Proporcionar múltiplas formas de ação e expressão	170
Quadro 32 – Barreiras mais citadas pelos professores de Química e as estratégias elencadas para removê-las	171

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE - Atendimento Educacional Especializado

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

BDTD - Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações

BSCS - *Biological Sciences Curriculum Study*

CAST - *Center for Applied Special Technology*

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CBA - *Chemical Bond Approach Project*

CHEMS - *Chemical Educational Material Study*

DU - Desenho Universal

DUA - Desenho Universal para a Aprendizagem

EJA - Educação de Jovens e Adultos

ENLICSUL - Encontro das Licenciaturas Região Sul

EUA - Estados Unidos

FAPERGS - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul

FUNDEB - Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação

GIMEPID - Grupo Interinstitucional Minuano de Estudos e Pesquisa em Inclusão e Diversidade

GRUPI - Grupo de Pesquisa em Inovação Pedagógica na Formação Acadêmico-Profissional de Profissionais da Educação

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INCLUSIVE - Grupo de Estudos e Pesquisa em Inclusão e Diversidade na Educação Básica e no Ensino Superior

IPS - *Introductory Physical Science*

NSF - *National Science Foundation*

PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

PSSC - *Physical Sciences Study Committee*

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais Para o Ensino Médio

SMSG - *School Mathematics Study Group*

TCC - Trabalho de Conclusão de Curso

UDM - Unidade Didática Multiestratégica

UNIPAMPA - Universidade Federal do Pampa

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	21
1.1 “Descortinando” a trajetória acadêmica da pesquisadora	21
1.2 O contexto e o problema da pesquisa	27
2 OS OBJETIVOS	30
2.1 Objetivo Geral	30
2.2 Objetivos Específicos	30
3 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DA LITERATURA	31
3.1 O Desenho Universal para a Aprendizagem e a educação para todos	31
3.1.2 Proporcionar modos múltiplos de engajamento (O porquê da aprendizagem)	35
3.1.3 Proporcionar meios múltiplos de representação (O o quê da aprendizagem)	37
3.1.4. Fornecer múltiplos meios de ação e expressão (O como da aprendizagem)	38
3.1.5 Desenho Universal para a Aprendizagem: A experiência da deficiência e a ética do cuidado	40
3.2. Educação inclusiva: Uma escola para todos	42
3.2.1 Acessibilidade no contexto da educação inclusiva	45
3.2.2 As barreiras	48
3.2.2.1 Barreiras atitudinais	48
3.2.2.2 Barreiras arquitetônicas	51
3.2.2.3 Barreiras comunicacionais	51
3.2.2.4 Barreiras pedagógicas	52
3.3 Ensino de Química: Concepções e reflexões	53
3.3.1. O ensino de Química na BNCC	58
3.3.2 A experimentação no ensino de Química	62
3.3.3 O ensino de Química e a experimentação na perspectiva Inclusiva	69
4 METODOLOGIA	71

4.1. A Pesquisa qualitativa do tipo intervenção pedagógica	71
4.2. As etapas da intervenção pedagógica	72
4.2.1. A revisão integrativa da literatura	74
4.2.2. O contexto e os sujeitos de pesquisa	76
4.2.3 Procedimentos e instrumentos para produção de dados	78
4.2.3.1 Questionários para os professores de Química da cidade de Bagé/RS	78
4.2.3.2. O diário de campo da pesquisadora	80
4.2.4. O planejamento da intervenção pedagógica	81
4.3. A análise dos dados	92
5 OS PRIMEIROS RESULTADOS DA PESQUISA: AS ETAPAS DA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA	97
5.1 Primeira etapa: identificação do tema e seleção da questão de pesquisa	97
5.2 Segunda etapa: Estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão	97
5.3 Terceira etapa: Identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados	99
5.4 Quarta etapa: Categorização dos estudos selecionados	102
5.5 Quinta etapa: Análise e interpretação dos resultados	105
5.6 Sexta etapa: Apresentação da revisão/ síntese do conhecimento	112
6 ANÁLISE DOS DADOS PRODUZIDOS	114
6.1 O questionário	114
6.1.2. Quem são os professores de Química da cidade de Bagé - RS e o que pensam sobre inclusão e Desenho Universal para a Aprendizagem?	114
6.1.3. A categorização e a análise dos dados produzidos pelo questionário (Bloco 4).	121
6.1.3.1 Sobrecarga de trabalho e formação de professores	122
6.1.3.2 Desinteresse e desmotivação dos estudantes	124
6.1.3.3 Barreiras vinculadas a escola	126
6.2 Detalhamentos e reflexões sobre a UDM	128
6.2.1 O primeiro encontro: A importância de se saber o que já se sabe	129

6.2.2 O segundo encontro: experimentando e aprendendo juntos!	136
6.2.3 O terceiro encontro: Game + experimentação = Química	140
6.2.4 O quarto encontro: O que eu queria saber... agora eu sei!	146
6.2.5 A categorização e a análise dos dados da intervenção pedagógica	151
6.2.5.1 Engajamento no ensino de Química	152
6.2.5.2 A representação dos conteúdos Químicos	160
6.2.5.3 Ação e expressão frente aos conteúdos de Química	167
6.3 As barreiras indicadas pelos professores de Química da cidade de Bagé/RS e as estratégias utilizadas para sua remoção	170
7 CONCLUSÃO	173
REFERÊNCIAS	177
APÊNDICES	191

1 INTRODUÇÃO

Poderíamos juntar milhares, milhões de palavras para traduzir —Educação, e ainda assim não conseguiríamos fazê-la em plenitude. Educação vai além de mim e de você. Transcende lugares, países, culturas, seres humanos e não humanos. Envolve nosso corpo, transforma nossa alma, nossas lidas, nossas vidas. Nos apresenta o velho e o novo, o singular e o múltiplo, numa dinâmica constante e irrefreável, que nos acompanha desde o ventre materno até um fim ignorado. Educação é, pois, uma necessidade, uma característica do homem que jamais lhe pode ser negada ou retirada, vez que ela está presente nas suas entranhas, lhe esculpindo e lhe dando dignidade. - Manoel Gonçalves dos Santos (2014, p.13)

1.1 “Descortinando” a trajetória acadêmica da pesquisadora¹

Voltando no tempo e revelando minha história acadêmica para que possam compreender meus interesses e motivações para a presente pesquisa, no ensino médio, despertou-se em mim o amor pela escrita, período em que participei de eventos e concursos de produções de contos e poesias. Apesar de aparentemente ser contraditório, descobri através de uma professora de Química que conduzia as aulas com muito carinho e dedicação, que essa componente é uma área de excelência, a qual me encantava cada transformação da matéria e a explicação dos fenômenos que ali ocorriam.

Foi neste momento que tudo começou, ingressei em 2016 no curso de Química Licenciatura na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) e logo tive a oportunidade de fazer parte do grupo de bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Esse programa, de acordo com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (BRASIL, 2016), tem por finalidade “fomentar a iniciação à docência, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação de docentes em nível superior e para a melhoria da qualidade da educação básica pública brasileira” (BRASIL, 2016, p. 3).

Participar deste programa foi uma fonte gigantesca de conhecimento, inspiração e motivação, pois para mim, o PIBID estimula os estudantes a permanecerem no curso de licenciatura, visto que logo no início da graduação, o licenciando tem contato direto com a escola, oportunizando a este sujeito o aprendizado pela prática. Neste sentido, foi um prazer participar desse programa pois tive a oportunidade de trabalhar com professores de Química experientes e

¹ Esse subcapítulo foi escrito em primeira pessoa por se tratar da trajetória da pesquisadora, autora desta dissertação.

inspiradores, que me motivaram a ser uma professora em constante transformação. Foi um privilégio ter a oportunidade de, ainda na minha graduação, planejar e desenvolver atividades experimentais e lúdicas a fim de, juntamente com os professores, buscar a aprendizagem plena de todos os estudantes envolvidos com o projeto.

Após este período como pibidiana, fui bolsista do projeto “Elaboração e proposição metodológicas de ferramentas para o ensino de Química”, o qual tinha como objetivo, a organização e elaboração de proposições como instrumentos de apoio didático-metodológico para auxiliar nas atividades do ensino em Química.

Este projeto foi estruturado devido ao grande número de unidades curriculares e estudantes atendidos semestralmente na componente curricular de Química Geral, no qual entendeu-se que ferramentas de apoio didático-metodológico seriam de grande valia no processo de ensino e aprendizagem. Através deste projeto, pude entender o quanto esses materiais de apoio didático (apostilas, vídeo - aulas, oficinas temáticas, estudo de textos, filmes, entre outros) são úteis para aplicação nas salas de aula e em atendimentos aos graduandos para minimizar as dificuldades no aprendizado dos conhecimentos de embasamento teóricos no ensino das Ciências exatas.

Em concomitância a graduação, tive a oportunidade de conhecer alguns eventos, como o Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (2017 e 2018), o Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química, Física e Biologia (2019), o Encontro das Licenciaturas Região Sul - ENLICSUL (2019), dentre outros, e submeter trabalhos para a publicação em seus anais. Os momentos de aprendizado vivenciados nesses eventos foram incontáveis e sem dúvidas alguma, refletem na professora de Química que sou hoje.

Os dois últimos anos da graduação, 2018 e 2019, foram marcados por uma das oportunidades mais significativas como licencianda, minha participação no Programa de Residência Pedagógica, pois neste, tive a oportunidade de conduzir a minha primeira turma. Descrito no Edital 6/2018 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o Programa de Residência Pedagógica visa:

I. Aperfeiçoar a formação dos discentes de cursos de licenciatura, por meio do desenvolvimento de projetos que fortaleçam o campo da prática e conduzam o licenciando a exercitar de forma ativa a relação entre teoria e

prática profissional docente, utilizando coleta de dados e diagnóstico sobre o ensino e a aprendizagem escolar, entre outras didáticas e metodologias; II. Induzir a reformulação do estágio supervisionado nos cursos de licenciatura, tendo por base a experiência da residência pedagógica; III. Fortalecer, ampliar e consolidar a relação entre a IES e a escola, promovendo sinergia entre a entidade que forma e a que recebe o egresso da licenciatura e estimulando o protagonismo das redes de ensino na formação de professores. IV. Promover a adequação dos currículos e propostas pedagógicas dos cursos de formação inicial de professores da educação básica às orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018, p. 1).

Frente a esses objetivos, tive então a oportunidade de "crescer" enquanto docente pois, sem dúvidas, o programa foi uma fonte gigantesca de conhecimento e inspiração em minha formação. Digo isso, pois entendo que a experiência vivida no Programa de Residência Pedagógica eleva a qualidade da formação inicial dos acadêmicos nos cursos de licenciatura, pois promove diretamente a integração entre licenciandos e estudantes da educação básica, possibilitando que estes, ainda na graduação tenha contato com os dilemas e prazeres da profissão.

Neste programa, planejei juntamente com a preceptora, aulas com novas metodologias de ensino para propiciar aos estudantes uma dose de curiosidades, motivação e aprendizado. Nestas aulas, pude observar que ao realizar atividades experimentais no laboratório de Química da escola ou atividades experimentais em sala de aula com materiais do cotidiano para instigar e promover um estudo mais próximo da realidade dos estudantes, eles se mostravam mais interessados no encontro e com mais ânimo de aprender Química. Diante disso, me senti motivada a estudar mais sobre a experimentação em Química, justamente por observar o quão motivadoras essas práticas podem ser.

Em 2021, me deparo com o processo seletivo do Programa de Pós-graduação *stricto sensu* Mestrado Acadêmico em Ensino, oferecido pela Universidade Federal do Pampa, no campus Bagé, em que felizmente tenho a aprovação. Neste percurso, tenho a grande satisfação em fazer parte de três grupos de pesquisa que foram fundamentais para a construção de quem sou hoje.

O primeiro é o Grupo de Estudos e Pesquisa em Inclusão e Diversidade na Educação Básica e no Ensino Superior (INCLUSIVE) que tem, dentre seus objetivos, o interesse em colaborar com propostas que apresentam perspectiva inclusiva. Todos os anos, o Grupo realiza um evento que reúne lideranças que atuam em prol das questões de inclusão no Brasil inteiro denominado "NADA

SOBRE NÓS, SEM NÓS”. Este evento parte da concepção que nenhuma fala sobre a pessoa com deficiência deveria ser feita sem a participação da pessoa com deficiência, ou seja, que nenhuma discussão, evento, movimento deveria ser realizado sem a plena e direta participação dos membros deste grupo em foco.

No segundo, denominado de Grupo de Pesquisa em Inovação Pedagógica na Formação Acadêmico-Profissional de Profissionais da Educação (GRUPI), pude entender e valorizar a implementação das políticas de inovação pedagógica, visto que o grupo oferece espaços de formação dentro e fora da universidade. Nesse espaço, tive a oportunidade de participar de encontros ricos em discussões que me inspiram a inovar no ensino de Química, pensando sempre em uma educação de qualidade para todos.

O Grupo Interinstitucional Minuano de Estudos e Pesquisa em Inclusão e Diversidade (GIMEPID), terceiro grupo que tive o privilégio de participar, tem como premissas as discussões quanto à acessibilidade pedagógica, atitudinal e comunicacional de estudantes com deficiência e/ou necessidades educacionais específicas, apoiados pela Política de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI, 2008). Nele, pude aprender mais sobre questões vinculadas diretamente à inclusão no Ensino Superior, tendo a oportunidade de discutir com professoras experientes na área que me conduziram por um espaço de aprendizagem e evolução profissional.

Nesses três grupos de pesquisa, tive a oportunidade de publicar em eventos, revistas e livros, o que contribuiu, não só para o meu desenvolvimento enquanto pesquisadora, mas também para a divulgação de estudos escritos em parceria com pessoas éticas e interessadas no “ensinar para TODOS”.

Os questionamentos sobre o ensino e aprendizagem de estudantes com deficiência surgiram durante a minha graduação no curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Pampa ao cursar os componentes curriculares de Educação Inclusiva e Construção de Recursos Adaptados para o ensino de Química. Deste modo, diante do envolvimento com essas componentes, me senti motivada a desenvolver esta pesquisa com enfoque na inclusão escolar de estudantes com deficiência.

Acredito que todas as pessoas devem e precisam se preocupar com a Inclusão escolar, independentemente de quem ela seja e qual cargo possui. Entendo que a inclusão escolar precisa acontecer de verdade e não ficar somente

em livros, artigos científicos, pôsteres e discussões acadêmicas nas Universidades. Assim, compreendo que quem tem contato com a verdadeira Inclusão se inspira, e por me inspirar escrevi esse poema para você, leitor deste estudo:

*Inclusão, o que é?
Inclusão é dever!
É direito de quem quer viver.
Inclusão não é só respeitar a deficiência,
É descobrir eficiências.
Inclusão é deixar voar!
É dar asas para quem precisar.
Inclusão é garantir!
“Não tem vaga na escola” Isso não podemos admitir!
Inclusão é garantir o solo para semear,
E reconhecer que todas as terras podem frutificar.
Inclusão é assegurar!
Ensino de qualidade para TODOS, em primeiro lugar.
Inclusão é pertencer!
É deixar habilidades florescer.
Inclusão é entender!
Todos os estudantes precisam aprender.
Inclusão é tirar a cortina da janela!
É tornar a pessoa com deficiência protagonista da vida dela!*

Escrevi este poema a partir de uma inquietação que me atingiu durante a graduação e, depois, durante minha trajetória: Por que a Inclusão escolar é tão falada e muitas vezes não realizada? Sendo que a inclusão da pessoa com deficiência não é um ato de bondade, amor ou caridade, mas um direito previsto em lei, especificamente, na Lei² Federal nº 7.853 (BRASIL, 1989) no artigo 89, e deve ser cumprida.

² As normas desta Lei visam garantir às pessoas com deficiência as ações governamentais necessárias ao pleno exercício de seus direitos básicos, inclusive dos direitos à educação, à saúde, ao trabalho, ao lazer, à previdência social, ao amparo à infância e à maternidade.

Por justamente querer responder esta inquietação e almejar conhecer a fundo sobre os processos de inclusão, realizei em meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) um estudo intitulado “Desenho Universal para a Aprendizagem como Possibilidade para o Ensino de Química a Estudantes com Síndrome de Down”³. Este trabalho tinha por objetivo geral compreender os processos de aprendizagem de estudantes com Síndrome de Down buscando alternativas didático-metodológicas para o ensino de Química baseadas nos preceitos do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA).

Para alcançar esta meta, três objetivos específicos foram traçados: Desenvolver uma sequência didática para o ensino de Química baseada nos princípios do DUA para estudantes de uma turma regular de ensino médio, no qual uma estudante com Síndrome de Down está matriculada; analisar o desenvolvimento da estudante com Síndrome de Down frente à sequência didática; e identificar as contribuições do DUA como ferramenta de mediação do processo de construção dos conceitos científicos abordados na sequência didática.

Por meio de uma pesquisa qualitativa do tipo intervenção pedagógica, realizei 5 aulas de intervenção em uma escola estadual da cidade de Bagé, em uma turma de 3º ano do Ensino Médio, na qual uma estudante com Síndrome de Down estava matriculada.

Os resultados deste estudo foram muito bons pois evidenciaram que o Desenho Universal para a Aprendizagem como pressuposto teórico metodológico pode ser eficaz para o ensino e aprendizagem de Química. Também, durante as aulas de intervenções foi possível concluir que esta proposta trouxe importantes contribuições para o ensino e evidenciou que a introdução do DUA em sala de aula pode ajudar os docentes a planejar planos de aula acessíveis a todos os estudantes.

Realizou-se uma atividade experimental neste estudo, e constatou-se que a experimentação neste caso foi extremamente rica, pois favoreceu a motivação, a investigação, a tomada de decisão e a socialização entre todos os estudantes. Este estudo foi extremamente gratificante, visto que pude notar que todo esse processo

³ PEREIRA, Samara de Oliveira. **Desenho universal para a aprendizagem como possibilidade para o ensino de Química a estudantes com síndrome de down**. 128 p. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2019.

contribuiu significativamente para a construção de conhecimentos de todos os estudantes da turma.

“Descortinando” assim a minha trajetória, entendo, assim como Manoel Gonçalves dos Santos (2014), conforme a citação trazida no início deste capítulo, que mesmo usando todas as palavras do dicionário não conseguiria traduzir a educação, em vistas que ela transforma vidas e muda a realidade de muitas pessoas. Desta forma, não podemos pensar em educação sem considerar TODOS os estudantes.

Confesso que ao entrar na graduação, grandes dúvidas em torno de “ser professora” me atingiam. Observava ao meu redor o quanto essa profissão é desvalorizada e tinha receio de me arrepender dessa escolha, e foi justamente participando do PIBID e do programa de Residência Pedagógica que tive a certeza que era essa a profissão a seguir.

Como professora, busco sempre estabelecer um diálogo com os estudantes pois, assim como cita Paulo Freire (2005, p. 91), “o diálogo é uma exigência existencial”. Entendo, que toda criança e adolescente se sente mais confiante em correr atrás dos seus sonhos e objetivos quando tem alguém acreditando junto e incentivando. Assim, entendo que esse alguém pode ser eu, professora. Creio que nós, professores, precisamos estar preparados para identificar o potencial de nossos estudantes, que por muitas vezes será apresentado de maneiras distintas e ajudá-los em suas caminhadas, com amor, respeito e cuidado.

1.2 O contexto e o problema da pesquisa

A componente curricular de Química, um ramo das Ciências da Natureza, possui uma linguagem própria, a qual é tida por muitos estudantes como complexa, por possuir fórmulas abstratas, nomenclaturas, cálculos estequiométricos, experimentação e reações, além da necessidade de constante interpretação e descrição dos fenômenos naturais e transformações da matéria (DANTAS *et al.*, 2019; BENITE *et al.*, 2016).

Acredita-se então, que para estudar Química o estudante deve interpretar o problema e compreender os significados das diversas representações simbólicas e teóricas. Para tanto, o professor deve valorizar o contexto em que eles estão inseridos, trazer para aula questões do dia a dia desses sujeitos como meio de

contextualização e problematização do conhecimento. Portanto, a fim de facilitar os processos de ensino e aprendizagem para estes estudantes, Silva e Bedin (2019) salientam que o professor precisa adotar estratégias que tornem a componente curricular de Química, menos abstrata e, ao contrário, mais palpável, atraente e concreta à realidade de cada estudante.

Desta forma a experimentação nessa componente curricular é uma excelente ferramenta, visto que esta metodologia auxilia o estudante na interpretação das teorias vistas em aula, pois contribui na motivação pela busca do conhecimento por parte dos estudantes e na compreensão dos conhecimentos escolares. Benite *et al.* (2016) nos auxiliam no entendimento acerca da experimentação Química, ao salientar que esta metodologia:

[...] visa estimular a confiança e autoconfiança dos alunos promovendo a aprendizagem dos conceitos para que entendam a natureza do conhecimento científico, a partir de experimentos investigativos [...] Desta forma, aprender a fazer observação, indagar o fenômeno observado, controlar variáveis, manipular equipamentos, registrar e sistematizar as informações são etapas necessárias para a compreensão dos conhecimentos e são previstas pelos experimentos (BENITE *et al.*, 2016, p.4).

Deste modo, entende-se neste estudo que a experimentação pode gerar nos estudantes o interesse pela Química e possibilitar que estes sujeitos construam de forma mais significativa o seu conhecimento acerca dos conceitos envolvidos.

No entanto, pesquisas apontam que existe uma dificuldade em trabalhar essa experimentação, principalmente quando se propõe em contexto de inclusão (RAMIN; LORENZETTI, 2016).

O ensino de Química para estudantes com deficiência, conforme Dantas *et al.* (2019) discute em seus estudos, se torna um grande desafio, pois é uma área que requer algumas necessidades, como ver as mudanças e transformações da matéria, ouvir, comparar, medir e analisar, por tanto se torna necessário elaborar e utilizar materiais didáticos alternativos que possam eliminar as barreiras que as pessoas com deficiência naturalmente têm com o ambiente externo.

Em contrapartida a esse desafio, o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) surge como uma alternativa. Segundo o *Center for Applied Special*

Technology - CAST⁴ (2018), o DUA corresponde a um conjunto de princípios e estratégias para acessibilidade relacionadas com o desenvolvimento curricular que visa reduzir e minimizar as barreiras ao ensino e a aprendizagem de todos os estudantes de uma escola regular, incluindo os que apresentam experiências distintas e singulares da deficiência.

Este pressuposto foi inspirado no princípio da acessibilidade utilizado por arquitetos, o Desenho Universal (DU), o qual implica desenhar ambientes que possibilitem o acesso a todos, independentemente das suas necessidades físicas e cognitivas. Em síntese, os princípios e estratégias propostos pelo Desenho Universal para a Aprendizagem permitem ao docente definir objetivos de ensino e criar materiais e formas de avaliação que se adequem a todos os estudantes, de modo a oportunizar que todos possam aprender na via comum de educação (CAST, 2018).

Partindo destes conceitos, considera-se as seguintes questões problematizadoras: **Quais barreiras pedagógicas na perspectiva da inclusão escolar os professores de Química da rede pública da cidade de Bagé - RS, observam em suas aulas com práticas de experimentação? A partir dessa identificação, como a aplicação dos princípios do DUA aplicados no ensino de Química contribui para a remoção dessas barreiras e para os processos de aprendizagem acessíveis e para todos?**

Considera-se que essas questões problematizadoras são relevantes pois, conforme discutido anteriormente, existem barreiras ao ensinar Química para estudantes com deficiência principalmente em aulas com práticas de experimentação. Assim, entende-se nesse estudo que identificar quais são essas barreiras com vistas a investigar se os princípios do DUA são capazes de removê-las é de extrema importância e poderá auxiliar a responder tais questões.

⁴ Traduzido como Centro de Tecnologia Especial Aplicada, o CAST é uma organização de pesquisa e desenvolvimento educacional com o objetivo de expandir as oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes (COSTA, 2018).

2 OS OBJETIVOS

Para a realização deste estudo foi elencado um objetivo geral, o qual se desdobra em quatro objetivos específicos conforme descritos a seguir:

2.1 Objetivo Geral

Investigar como os princípios do Desenho Universal para Aprendizagem aplicados no ensino de Química eliminam barreiras ao ensino e contribuem para o processo de aprendizagem de todos os estudantes e, em especial, daqueles com deficiência.

2.2 Objetivos Específicos

- I. Analisar e mensurar as publicações de artigos científicos referente ao DUA, ensino de Química, experimentação Química e barreiras pedagógicas.
- II. Identificar as principais barreiras ao ensino de Química de perspectiva inclusiva.
- III. Elaborar e aplicar uma unidade didática multiestratégica (UDM) para o ensino de Química com os princípios do DUA em aulas com experimentação em uma turma de ensino médio de uma escola estadual da cidade de Bagé/RS.
- IV. Analisar os desafios e contribuições da UDM para remover barreiras ao ensino de Química de perspectiva inclusiva.

3 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DA LITERATURA

O professor é, naturalmente, um artista, mas ser um artista não significa que ele ou ela consiga formar o perfil, possa moldar os alunos. O que um educador faz no ensino é tornar possível que os estudantes se tornem eles mesmos. FREIRE (1990, p. 181)

3.1 O Desenho Universal para a Aprendizagem e a educação para todos

Em 1999, nos Estados Unidos, foi desenvolvido por David Rose, Anne Meyer e outros pesquisadores do *Center for Applied Special Technology (CAST)* o conceito *Universal Designer Learning (UDL)*, traduzido para a língua portuguesa de diferentes maneiras como, *Design Universal para a aprendizagem*, *Desenho Universal da aprendizagem* e *Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA)* (CAST, 2018).

Este pressuposto teórico metodológico se desenvolveu a partir do desafio de transformar as escolas de ensino regular em ambientes inclusivos e favoráveis a todos, correspondendo a um conjunto de princípios e estratégias que visam remover barreiras ao ensino e aprendizagem considerando a diversidade de uma sala de aula (ZERBATO; MENDES, 2018).

Conforme discute Munster (2019), o DUA foi inspirado pelos princípios de acessibilidade utilizados por arquitetos denominados de *Desenho Universal (DU)* no qual foi pensado para proporcionar ambientes acessíveis a toda população. Ainda, de acordo com o autor supracitado, “embora esse conceito tenha sido inicialmente desenvolvido para assegurar a acessibilidade de pessoas nas mais diversas condições nas estruturas físicas, esses princípios têm sido aplicados a outras áreas do conhecimento”, como é o caso da educação, a fim de garantir a todos os estudantes, não só o acesso ao espaço escolar mas a permanência e a aprendizagem ativa e efetiva (MUNSTER, 2019, p. 676).

Zerbato e Mendes (2018) contribuem para o entendimento acerca dos conceitos que envolvem o DUA relatando o seguinte exemplo:

Um exemplo que deixa mais clara a compreensão desse conceito é a concepção de rampa. Uma rampa pode ser utilizada tanto por pessoas que apresentam uma deficiência física e dificuldade de locomoção quanto por pessoas que não apresentam nenhuma deficiência, como um idoso, uma pessoa obesa ou uma mãe empurrando um carrinho de bebê. Dessa ideia, baseada na acessibilidade para todos, independentemente das suas

condições ou impedimentos, surgiu a ideia de integração de tal conceito aos processos de ensino e aprendizagem, baseando-se num ensino pensado para atender as necessidades variadas dos alunos, pois além das barreiras físicas, também existem hoje as barreiras pedagógicas (ZERBATO; MENDES, 2018, p. 4).

Assim, entendendo-se que há poucas discussões deste pressuposto no Brasil, é importante discutir que a proposta de ensino baseada nos princípios e estratégias do DUA é uma forte ferramenta “que visa a acessibilidade ao conhecimento por todos os estudantes, uma vez que pressupõe que todos os indivíduos são diferentes e possuem estilos e maneiras variadas de aprender” (ZERBATO; MENDES, 2018, p.53).

Nesse sentido, considera-se que o DUA consiste num suporte para professores e outros profissionais especializados na elaboração de práticas e estratégias que visem à acessibilidade, tanto em termos físicos quanto em termos de serviços, produtos ou soluções educacionais para que todos possam aprender sem barreiras possibilitando a aprendizagem de todos os estudantes da escola regular (CAST, 2018). Desta forma, entende-se que estes princípios e estratégias, possibilitam ao professor definir objetivos de ensino, e criar materiais e formas de avaliação que se adequem a todos os estudantes, de modo que todos possam aprender e progredir a partir de onde eles estão e não de onde o professor imagina que ele esteja (CAST, 2018; SEBASTIÁN-HEREDERO, 2020).

Além do conceito de Desenho Universal, o DUA é influenciado pelos conhecimentos resultantes das neurociências no qual “fornecem uma base sólida para a compreensão de como o cérebro aprende e como se pode proporcionar um ensino eficaz” (NUNES; MADUREIRA, 2015, p.34). Assim, seguindo os preceitos da Neurociências, entende-se que a aprendizagem é um processo multifacetado, que envolve o uso três grandes redes e que na perspectiva do DUA, devem ser intencionalmente mobilizadas na prática docente (NUNES; MADUREIRA, 2015).

As Redes Afetivas relacionam-se ao interesse do estudante e o que os desafiam. Estas, estão ligadas diretamente com a motivação para a aprendizagem e ajudam o sujeito a determinar o que é importante aprender (VEIGA, 2021; NUNES; MADUREIRA, 2015). Sondermann e Albernaz (2012) corroboram com o entendimento deste conceito ao salientar que “a rede afetiva é o 'porquê' da aprendizagem, das atividades e das ideias que motivam a aprendizagem. Aprender

um conceito de matemática para conseguir êxito em algum jogo seria um exemplo relacionado a rede afetiva” (SONDERMANN; ALBERNAZ, 2012, p.4)

As Redes de conhecimento referem-se ao que aprendemos. Segundo as autoras supracitadas, esta rede é formada pelas informações que chegam até o cérebro e representa "o quê" da aprendizagem, sendo este o espaço que se processa as informações obtidas por nossos sentidos, como por exemplo os textos lidos e/ou ouvidos, imagens vistas e/ou objetos que tocamos.

As Redes estratégicas relacionam-se com o “como” aprendemos e indicam-nos como fazer as coisas, sendo desta forma responsável pelo planejamento, organização e execução das ideias, e em seguida, na realização das atividades propostas (SONDERMANN; ALBERNAZ, 2012; NUNES; MADUREIRA, 2015).

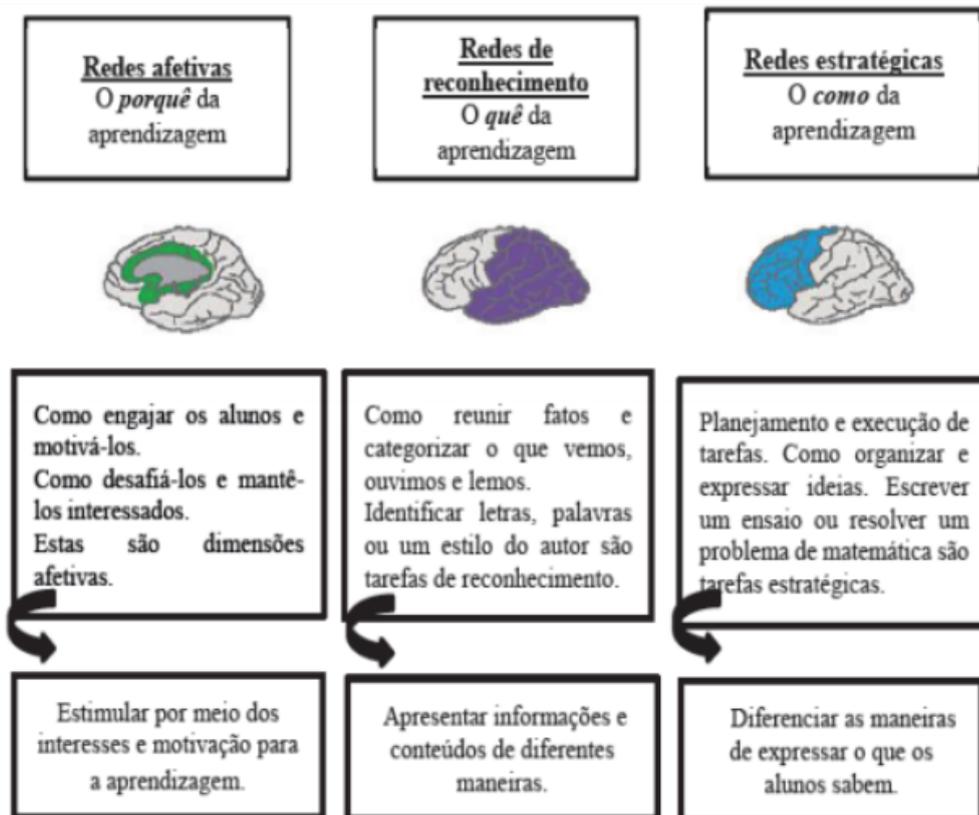
As três redes não funcionam exatamente da mesma forma em todas as pessoas, assim ao estudar Neurociências e entender sobre a organização da mente, é possível traçar e identificar semelhanças com pesquisas que estudam as diferenças individuais no sentido de como cada estudante aprende de uma forma singular. Pensando neste cenário, Sonderrmann e Albernaz (2012) contribuem com este estudo ao destacar que o currículo deve oferecer meios variados e flexíveis de apresentar o conteúdo, sendo que isso:

[...] envolve diversos fatores: desde um conteúdo no formato de texto, de áudio, de áudio/vídeo, de texto/áudio/vídeo que possa ser visualizado em diferentes dispositivos, como o computador e os dispositivos móveis. Outra questão a ser verificada é a forma como os alunos são avaliados. Deve-se promover meios múltiplos: apresentação oral, escrita e oral/escrita. Na rede afetiva, deve preocupar-se em prover meios múltiplos e flexíveis de forma a envolver o aluno com relação ao que deve ser aprendido. Alguns alunos se sentem mais estimulados a estudar sozinho do que em grupo e vice-versa; essa questão deve ser respeitada e/ou as habilidades requeridas para essas modalidades de trabalho desenvolvidas gradativamente (SONDERMANN; ALBERNAZ, 2012, p. 4).

Baseado nestes conceitos e entendendo que cada estudante é singular e aprende de formas diferentes, o CAST desenvolveu um currículo comum, alicerçado em três princípios com a finalidade facilitar o acesso de todos os estudantes a este currículo comum (NUNES; MADUREIRA, 2015). Assim, estes princípios relacionados com as três redes de aprendizagem, conforme mostrados na figura 1,

foram desenvolvidos a fim de orientar os docentes a tornarem suas aulas mais acessíveis.

Figura 1: Estratégias do DUA alinhadas às redes de aprendizagem.



Fonte: Zerbato e Mendes (2018, p. 5).

Descrição da figura 1: No canto superior esquerdo um quadrado com as bordas pretas com uma frase em seu centro: "Redes afetivas O porquê da aprendizagem. Abaixo o desenho de um cérebro com um destaque verde no centro. Abaixo do desenho um quadro com as bordas pretas com uma frase em seu centro: Como engajar os alunos e motivá-los. Como desafiá-los e mantê-los interessados. Estas são dimensões afetivas. Abaixo uma seta ligando esse quadro a um outro, logo abaixo. Nesse quadro, com as bordas pretas está escrito em seu centro: Estimular por meio dos interesses e motivação para a aprendizagem. No centro da figura um quadro com a borda preta escrito em seu centro: Redes de conhecimento o quê da aprendizagem. Abaixo do quadro o desenho de um cérebro na parte esquerda do desenho em cor branca e na parte direita em cor roxa. Abaixo do desenho outro quadrado com as bordas pretas escrito em seu centro: Como reunir fatos e categorizar o que vemos, ouvimos e lemos. Identificar letras, palavras ou um estilo de autor são tarefas de reconhecimento. Abaixo do quadrado uma seta em cor preta, ligando a outro quadrado com bordas pretas, escrito em seu centro: Apresentar informação e conteúdos de diferentes maneiras. No canto superior direito da figura um quadrado com as bordas pretas com uma frase no centro: Redes estratégicas o como da aprendizagem. Abaixo desse quadrado o desenho de um

cérebro do lado esquerdo em azul e no lado direito em branco. Abaixo um quadrado com as bordas pretas e uma frase escrita em seu centro: Planejamento e execução de tarefas. Como organizar e expressar ideias. Escrever um ensaio ou resolver um problema de matemática são tarefas estratégicas. Abaixo uma seta ligando a outro quadrado com bordas pretas e uma frase escrita em seu centro: Diferenciar as maneiras de expressar o que os alunos sabem.

Assim, conforme demonstrado na figura 1 acima, os três princípios que devem ser acionados no processo de ensino, estruturado no Desenho Universal para a Aprendizagem, para mobilizar as redes supracitadas, são: proporcionar múltiplos meios de representação dos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula; proporcionar múltiplos meios de ação e expressão do conteúdo por parte dos estudantes e, proporcionar múltiplos meios de envolvimento com a aprendizagem, vínculo e compromisso dos estudantes com o processo de aprendizagem (COSTA, 2018). Cada um desses princípios será abordado com maior profundidade nos tópicos seguintes.

3.1.2 Proporcionar modos múltiplos de engajamento (O porquê da aprendizagem)

Este princípio, relaciona-se com a Rede Afetiva, no qual entende-se que o mesmo é um elemento essencial na aprendizagem visto que os estudantes diferem no modo como se comprometem, vinculam e se motivam (PEREIRA, 2019). Segundo Nunes e Madureira (2015) este princípio reconhece que os estudantes são diferentes em diversas áreas. Assim, estes sujeitos diferem em seus interesses e nas formas que se envolvem e se motivam para aprender.

Desta forma, entendendo a importância deste princípio, o professor ao planejar sua aula deve estabelecer estratégias que motivem e alcancem todos os estudantes, e por fim, que apoiem o esforço e a persistência (NUNES; MADUREIRA, 2015).

As estratégias que compõem este princípio foram organizadas no quadro 1 a seguir.

(Conclusão)

ESTRATÉGIAS QUE ENVOLVEM OS PRINCÍPIOS	Oferecer meios de personalização na apresentação da informação Oferecer alternativas à informação auditiva Oferecer alternativas à informação visual	Explicar vocabulário e símbolos Elucidar a sintaxe e a estrutura Apoiar na decodificação de texto, notação científica/matemática e símbolos Promover a compreensão em diversas línguas Exemplificar com elementos Multimédia	Ativar ou proporcionar conhecimentos básicos Salientar padrões, pontos críticos, ideias principais e conexões Orientar a visualização, a manipulação e o processamento da informação Otimizar a transferência e a generalização
---	--	--	--

Fonte: Adaptado de CAST (2018).

3.1.4. Fornecer múltiplos meios de ação e expressão (O como da aprendizagem)

O terceiro princípio do Desenho Universal para a Aprendizagem está relacionado à rede estratégica no qual considera, segundo o CAST (2018), que os estudantes diferem no modo como percebem e compreendem a informação que lhes é apresentada, como é o caso de estudantes com deficiências sensoriais, com dificuldades de aprendizagem (ex. déficit intelectual), ou com diferenças culturais (PEREIRA, 2019).

Nunes e Madureira (2015, p. 36) discutem que:

Não há um meio de ação e de expressão único para todos os alunos, e, nessa medida, o professor deverá possibilitar aos alunos a utilização de processos e meios diversificados que permitam a participação nas situações de aprendizagem, bem como a manifestação das competências adquiridas. Neste contexto, o processo de avaliação dos alunos deve ser coerente, quer com o modo como cada um se envolve na aprendizagem, quer com a forma como revela o que aprendeu.

Compõem este princípio as seguintes estratégias que foram organizadas no quadro 3 apresentado abaixo.

(Conclusão)

ESTRATÉGIA QUE ENVOLVEM OS PRINCÍPIOS	Diversificar os métodos de resposta e de exploração Otimizar o acesso a ferramentas e tecnologias de apoio	Usar diferentes elementos multimídia para comunicar Optar entre as várias ferramentas para construção e composição Construir fluências na aprendizagem com níveis graduais de apoio à prática e ao desempenho	Orientar no estabelecimento de metas adequadas Apoiar a planificação e o desenvolvimento de estratégias Facilitar a gestão de informação e de recursos Aumentar a capacidade de monitorizar o progresso pessoal
--	---	---	--

Fonte: Adaptado de CAST (2018).

Diante disso, deve ser praticado pelo professor estes princípios em sala de aula, a fim de garantir a remoção de barreiras e a aprendizagem plena de todos os estudantes independente das especificidades que apresentem.

3.1.5 Desenho Universal para a Aprendizagem: A experiência da deficiência e a ética do cuidado

O modelo social da deficiência, proposto inicialmente na Inglaterra no fim dos anos 70 pelo sociólogo Michael Oliver, discute que a deficiência não é um castigo divino, uma tragédia pessoal ou uma enfermidade que necessite de tratamento (DINIZ, 2007; GESSER *et al.*, 2012).

Nesse pressuposto, a deficiência deixa de ser pensada a partir do modelo estritamente biomédico no qual é “confinado aos saberes médicos, psicológicos e de reabilitação, que associam a deficiência a uma condição médica ou a uma tragédia pessoal, e passa a ser também um campo das humanidades” (GESSER *et al.*, 2012, p.560).

Por mais que este movimento tenha colaborado para provocar grandes mudanças na forma de entender a deficiência, Gesser *et al.* (2012, p. 560) relatam que teóricas feministas fizeram duras críticas ao modelo argumentando que não foram incorporados nesses estudos as questões de gênero “que tornam a experiência da deficiência diferente para homens e mulheres”. Assim, diante dessa

inclusão da perspectiva feminista, surgiu a segunda geração de teóricos do Modelo Social de Deficiência.

Nesse sentido, sob o olhar dessa perspectiva se propõe o distanciamento de concepções sobre a deficiência que á reduz em impedimentos corporais e mentais e passa a incorporar questões sociais de gênero, raça/ etnia, geração e classe social trazendo a reflexão que a deficiência pode ser olhada através de uma experiência visto que ela é relacional com os contextos vividos e com as intersecções que o sujeito tem (GESSER *et al.*, 2012, p.560). Ou seja, entende-se que a experiencia de ser uma pessoa com deficiência de periferia, negro e pobre é diferente de ser uma pessoa com deficiência branca que vive com condições financeiras elevadas em um ambiente social que abrace sua experiencia com estrutura arquitetônica acessível ou com acesso a tecnologia assistiva.

Para além disso, as teóricas feministas da segunda geração do modelo social de compreensão da deficiência trouxeram, conforme discute Böck (2019, p. 109), uma “reflexão sobre a dor, cuidado e a interdependência como condição humana”.

Nesse cenário, Morais (2019) aponta em seus estudos que:

[...] prevalece o argumento de que todas as pessoas são dependentes em algum momento da vida e, portanto, a interdependência torna-se um princípio adequado para pensar questões de justiça para a deficiência. As teóricas feministas argumentaram que a dependência é inerente à vida de todas as pessoas e, assim, representaram os interesses daquelas pessoas com deficiência para quem a garantia de cuidado era a principal demanda por justiça.

Sob essa perspectiva, Morais (2019) reflete que os espaços sociais devem ser organizados para acomodar pessoas dependentes de cuidados dentro de uma vida digna, no qual se propõe relações cooperativas, atenciosas e respeitosas para com aqueles que dependem do outro em algum momento de suas vidas. Assim, reflete-se que o cuidado “é um bem indispensável e central, sem o qual é impossível uma vida digna, e propõe a criação de uma ética do cuidado” (MORAIS, 2019, p. 331).

Frente a isso, assim como discutido por Böck (2019, p.109), entende-se que o DUA, ao ser utilizado por professores em suas práticas, revela-se como um dos pilares da ética do cuidado (BÖCK, 2019, p. 109)

De acordo com a autora supracitada ao citar os estudos de Kittay (2011), a ética do cuidado requer que a pessoa cuidada ocupe o espaço que é oferecido e

isso, é possível através do DUA, visto que “quando se trabalha na lógica de potencializar as habilidades, diferentes alternativas são ofertadas para que o próprio estudante realize seu percurso na escolha dos recursos a fim de acessar conceitos e conteúdos” (BÖCK, 2019, p. 114).

Nesse sentido, conforme mencionado nos princípios do DUA, cabe ao professor definir “o que” deve ser aprendido e quais objetivos devem ser alcançados, enquanto o “como” aprender é determinado pelo estudante, que conta com recursos disponibilizados pelo docente (BÖCK, 2019).

Frente a essa reflexão, Böck (2019, p.109) discute que o cuidado destinado às pessoas com deficiência:

[..] precisa estar qualificado no sentido de ampliar as possibilidades de participação dessas pessoas com autonomia. Para tanto, temos que romper com concepções equivocadas da deficiência nas quais, por associar a deficiência à doença ou à incapacidade, os profissionais que nelas se baseiam acabam por limitar a autonomia, realizando escolhas e falas pelo estudante, negando-lhe a voz e a ação, gerando, com isso, maior sentimento de impotência e ampliando a relação de dependência.

Assim, compreende-se que o ensino de Química alicerçado nos princípios do DUA, conforme propõe o presente estudo, respeita e acolhe as variações corporais e as características específicas de cada estudante, possibilitando o acesso aos conceitos de forma autônoma e digna.

3.2. Educação inclusiva: Uma escola para todos

Conforme a citação de Paulo Freire, trazida no início deste capítulo, acredita-se nesse estudo que o professor é um artista, mas não no sentido de moldar o estudante, mas na perspectiva de tornar possível que todos os estudantes tenham o livre acesso a educação, sem barreiras, sem empecilhos que os impeçam de ter a aprendizagem plena. Entende-se que desta forma, os estudantes com deficiência podem ser e se tornar eles mesmos, pois terão garantido, a educação.

Assim, compreende-se neste estudo que a educação na perspectiva inclusiva se refere à ideia de promoção da educação para todos e traz como propostas o progresso da diversidade nos sistemas de ensino regular e a convivência com a diferença. Para tanto, é necessário que haja mudanças nos sistemas de ensino para

que criem as condições necessárias para a educação de todos os estudantes (BATALLA, 2009).

A educação inclusiva enquanto meta, conforme discutido por Nunes e Madureira (2015), se constitui em um movimento político, social e educacional no qual, tem como premissa, garantir o direito de todos os sujeitos/ estudantes, independente de suas características, a estudarem e terem acesso a informação/conteúdo, participarem e contribuírem de forma ativa na sociedade, no qual devem ser aceitos e respeitados.

Ainda, segundo os autores:

Tal meta implica uma educação de qualidade, na qual para além de se valorizarem e respeitarem as características, interesses e necessidades individuais, se procura contribuir para o desenvolvimento de competências facilitadoras da participação e da cidadania (NUNES; MADUREIRA, 2015, p. 28).

Neto *et al.* (2018) corroboram com o entendimento acerca da educação inclusiva ao salientar que a mesma:

[...] traz consigo uma mudança dos valores da educação tradicional, o que implica desenvolver novas políticas e reestruturação da educação. Para isso, é necessária uma transformação do sistema educacional, ainda exclusivo, direcionado para receber crianças dentro de um padrão de normalidade estabelecido historicamente. (NETO *et al.*, 2018, p. 82)

Diante disso, considera-se que a educação inclusiva é humana e democrática, sendo capaz de transformar uma sociedade e causar a reestruturação da cultura, da prática e das políticas vivenciadas nas escolas, de modo que estas respondam à diversidade dos estudantes (NETO *et al.*, 2018).

Pontua-se, ainda, que a educação inclusiva não se faz apenas por decreto ou diretrizes, pois assim como ressalta Costa (2018), ela é constituída na escola por todos, configurando-se em uma construção coletiva que requer mobilização da equipe diretiva e dos professores, discussão e ação organizacional de toda a comunidade escolar, além de encaminhamentos necessários ao atendimento das necessidades específicas e educacionais de todos os estudantes.

Nesta perspectiva, inclusão é um termo que define uma sociedade que considera todos seus membros como cidadãos legítimos.

Para Mantoan (2006), a inclusão se caracteriza como inovação, que implica:

[...] um esforço de modernização e de reestruturação das condições atuais da maioria de nossas escolas (especialmente as de nível básico), ao assumirem que as dificuldades de alguns alunos não são apenas deles, mas resultam, em grande parte, do modo como o ensino é ministrado e de como a aprendizagem é concebida e avaliada. Para mudar as condições excludentes de nosso ensino escolar, enfrentam-se inúmeros desafios. Particularmente, sou muito criticada pelo meu radicalismo ao condenar as medidas adotadas pelas escolas para reagir às diferenças. Conheço a escola por dentro e aprendi a entendê-la, vivenciando o seu cotidiano. Falo “da escola e não “sobre” a escola, e, assim sendo, sou bastante segura ao denunciar o velho e ao sugerir a sua revitalização (MANTOAN, 2006, p. 32).

No quadro 4 a seguir, estruturado a partir dos estudos de Nunes e Madureira (2015), apresentam-se os princípios e algumas das práticas da inclusão que se dá em duas maneiras, a inclusão escolar como processo e a inclusão escolar como resultado.

Quadro 4: Princípios e práticas da inclusão

DIMENSÕES	INCLUSÃO: PRINCÍPIOS E PRÁTICAS
A inclusão escolar enquanto processo propõem	
Identificar e eliminar barreiras ao ensino e aprendizagem; Promover a educação de estudantes em risco de marginalização, exclusão ou de baixo rendimento.	Transformar a escola no sentido de procurar formas mais eficazes de responder à diversidade; Aprender a viver com a diferença. As diferenças podem ser entendidas de modo positivo e como um estímulo para fomentar a aprendizagem; Estimular a criatividade e a resolução de problemas; Adotar medidas que garantam a presença, a participação e o sucesso destes estudantes, dentro do sistema educativo comum.
A inclusão enquanto resultado	
Assegurar a presença, a participação, a permanência e o sucesso de todos os estudantes; Combater qualquer forma de exclusão.	Observar e registrar os resultados do processo de ensino e aprendizagem; Adquirir competências de acordo com as possibilidades individuais e que sejam significativas para a vida; Promover a independência e o bem estar pessoal.

Fonte: Adaptado de Nunes e Madureira (2015, p. 131) e Pereira (2019, p. 15)

Neste sentido, é fundamental compreender que a qualidade da educação não pode ser alcançada sem considerar a diversidade de estudantes em sala de aula. É necessário que o ensino seja planejado de forma a contemplar diferentes formas de

aprendizagem, considerando as particularidades de cada um. Ademais, a promoção de um ambiente escolar acolhedor e inclusivo, que valorize a diversidade e a troca de experiências entre os estudantes, é crucial para o sucesso da aprendizagem. Afinal, a educação não se limita apenas à aquisição de conhecimentos, mas também ao desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como empatia, respeito e tolerância, tão importantes para a formação de cidadãos críticos e conscientes.

3.2.1 Acessibilidade no contexto da educação inclusiva

Em um contexto amplo, a acessibilidade pode ser definida como a possibilidade de a pessoa com deficiência ter acesso aos meios de transportes, serviços públicos e ambientes físicos urbanos.

A Lei Brasileira da Inclusão (BRASIL, LBI, 2015)⁸, também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, define que acessibilidade é:

[...] possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 2015, p. 1);

Sasaki (2009, p. 2) corrobora com esta definição e salienta que “a acessibilidade é uma qualidade, uma facilidade que desejamos ver e ter em todos os contextos e aspectos da atividade humana.” Nessa perspectiva, considera-se na educação inclusiva que acessibilidade nos espaços escolares é diferente de acesso, visto que o conceito de acessibilidade trás a preocupação, não só com a matrícula dos estudantes na escola, mas sim, com a sua permanência (CAMARGO, 2011).

Dessa forma, Sasaki (2009) discorre que a acessibilidade pode ser organizada em seis dimensões, não se restringindo somente ao espaço físico ou à dimensão arquitetônica de uma escola. A seguir, no quadro 5 a seguir, baseado nos

⁸ Art. 1º: É instituída a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania (BRASIL, 2015)

estudos do autor supracitado, organizou-se os conceitos e as principais legislações vigentes a respeito dessas dimensões.

Quadro 5: Dimensões da acessibilidade

(Continua)

Dimensão da Acessibilidade	Conceito	O que a Legislação esclarece?
ACESSIBILIDADE ARQUITETÔNICA	Nesta perspectiva, não há barreiras ambientais físicas nos recintos internos e externos e nos transportes coletivos.	Os sistemas de ensino, nos termos da Lei nº 10.098/2000 [Lei da Acessibilidade] e da Lei nº 10.172/2001 [Plano Nacional de Educação], devem assegurar a acessibilidade aos estudantes que apresentem necessidades educacionais especiais, mediante a eliminação de barreiras arquitetônicas urbanísticas, na edificação [dentro da qual existem bibliotecas] – incluindo instalações, equipamentos e mobiliário e nos transportes escolares [acessibilidade arquitetônica] (Resolução CNE/CEB nº 2, de 11/9/01, art. 12).
ACESSIBILIDADE COMUNICACIONAL	Nesta perspectivas não há barreiras na comunicação interpessoal (face a face, língua de sinais, linguagem corporal, linguagem gestual etc.), na comunicação escrita (jornal, revista, livro, carta, apostila, etc., incluindo textos em braile, textos com letras ampliadas para quem tem baixa visão, notebook e outras tecnologias assistivas) e na comunicação virtual (acessibilidade digital).	Deve ser assegurada, no processo educativo de estudantes que apresentam dificuldades de comunicação e sinalização diferenciadas dos demais educandos, a acessibilidade aos conteúdos curriculares [acessibilidade comunicacional, metodológica e instrumental] mediante a utilização de linguagens e códigos aplicáveis, como o sistema Braille [braile] e a língua de sinais... ” (Resolução CNE/CEB nº 2, de 11/9/01, art. 12, § 2º); – bem como de barreiras nas comunicações [acessibilidade comunicacional] (Resolução CNE/CEB nº 2, de 11/9/01, art. 12).
ACESSIBILIDADE METODOLÓGICA	Nesta perspectivas não há barreiras nos métodos e técnicas de estudo (adaptações curriculares, aulas baseadas nas inteligências múltiplas, uso de todos os estilos de aprendizagem, participação do todo de cada estudante, novo conceito de avaliação de aprendizagem, novo conceito de educação, novo conceito de logística didática etc).	Segundo a Constituição Federal, o ensino será ministrado com base nos princípios da “igualdade de condições para o acesso e permanência na escola” e da “liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar o pensamento, a arte e o saber” (art. 206, I e II), incluindo, portanto, o acesso às bibliotecas. Sistema que facilite aos usuários cegos e com deficiência física a busca de livros e outros materiais de leitura e pesquisa.

(Conclusão)

ACESSIBILIDADE INSTRUMENTAL	Nesta perspectiva não há barreiras nos instrumentos e utensílios de estudo (lápis, caneta, transferidor, régua, teclado de computador, materiais pedagógicos), de atividades da vida diária (tecnologia assistiva para comunicar, fazer a higiene pessoal, vestir, comer, andar, tomar banho etc) e de lazer, esporte e recreação (dispositivos que atendam às limitações sensoriais, físicas e mentais, etc).	A Lei federal nº 9.045, de 18/5/95, autoriza o Ministério da Educação e o Ministério da Cultura a disciplinarem a obrigatoriedade, das editoras de todo o País, de reproduzir seus livros em braile, em regime de proporcionalidade, e de permitir a reprodução, sem finalidade lucrativa, de livros já divulgados, para uso exclusivo de cegos. Em havendo concordância dos autores, a reprodução em braile deverá ser feita pela Imprensa Braile ou pelos Centros de Produção de Braile, credenciados pelo Ministério da Educação e pelo Ministério da Cultura.
ACESSIBILIDADE PROGRAMÁTICA	Nesta perspectiva não há barreiras invisíveis embutidas em políticas públicas (leis, decretos, portarias, resoluções, medidas provisórias etc), em regulamentos (institucionais, escolares, empresariais, comunitários etc) e em normas de um geral.	Não consta.
ACESSIBILIDADE ATITUDINAL	Nesse viés, entende-se que a partir de programas e práticas de sensibilização e de conscientização das pessoas em geral e da convivência na diversidade humana é possível que haja a quebra de preconceitos, estigmas, estereótipos e discriminações	Não consta.

Fonte: Adaptado de Sasaki (2005) e Sasaki (2009)

Assim, conforme observa-se no quadro 5, as seis dimensões da acessibilidade, “é uma facilidade que desejamos ver e ter em todos os contextos e aspectos da atividade humana onde, se for projetada sob os princípios do desenho universal, ela beneficia todas as pessoas, tenham ou não qualquer tipo de deficiência”. (SASSAKI, 2009, p.2)

Contudo, deve-se entender que a acessibilidade, conforme discute Alves e Moraes (2019, p.493), precisa ser pensada para “além da lida com normas técnicas, medidas arquitetônicas, padrões de informação”. A autora supracitada reflete que, mesmo sendo questões fundamentais para oportunizar o acesso a todos, elas não devem ser as únicas discussões pautadas dentro da área da acessibilidade.

Nesse sentido, Böck *et al.* (2020, p. 367) corrobora com esse entendimento ao discutir que é necessário entender a acessibilidade “para além de algo exclusivo de pessoas com deficiência”, visto que ela se dá pela experiência e não pela lesão, no qual pode potencializar a participação de todas as pessoas nos espaços a partir de atitudes de cuidado.

3.2.2 As barreiras

A Lei Brasileira da Inclusão (BRASIL, LBI, 2015, p. 1), define que, barreiras é o termo dado a qualquer obstáculo, atitude ou comportamento que vai impedir ou limitar “a participação social da pessoa, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, [...] entre outros”.

De acordo com a legislação, essas barreiras são classificadas em:

a) barreiras urbanísticas: as existentes nas vias públicas e nos espaços públicos e privados abertos ao público ou de uso coletivo; b) barreiras arquitetônicas: as existentes nos edifícios públicos e privados; c) barreiras nos transportes: as existentes nos sistemas e meios de transportes; d) barreiras nas comunicações e na informação: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação; e) barreiras atitudinais: atitudes ou comportamentos que impeçam ou prejudiquem a participação social da pessoa com deficiência em igualdade de condições e oportunidades com as demais pessoas; e f) barreiras tecnológicas: à às que dificultam ou impedem o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias (LBI, 2015, p. 1).

No contexto educacional, barreiras, é um termo adotado para nomear todas as condições ou circunstâncias que são encontradas na escola ou fora dela que podem- se traduzir em “impedimentos ou obstáculos à aprendizagem, ao desenvolvimento e ao convívio social de estudantes com necessidades educacionais especiais ou não” (ALBUQUERQUE, 2011, p. 11).

Na área da educação, conforme será discutido nos subcapítulos a seguir, as barreiras podem ser classificadas em atitudinais, arquitetônicas, comunicacionais e pedagógicas.

3.2.2.1 Barreiras atitudinais

As barreiras atitudinais são caracterizadas pelas relações entre duas pessoas, “onde uma tem uma predisposição desfavorável em relação à outra, por ser esta significativamente diferente, em especial quanto às condições preconizadas como ideais”. (AMARAL, 1998, p. 17).

Nessa perspectiva, Mendonça (2013) discute que as barreiras atitudinais são caracterizadas por diversas atitudes que se fundamentam em preconceitos e produzem a discriminação. O autor salienta ainda que além dos preconceitos, as barreiras atitudinais são caracterizadas por aflições e medos de outras pessoas frente a pessoa com deficiência e ao desconhecimento em como falar ou agir adequadamente diante desses sujeitos.

Desta forma, as barreiras atitudinais na escola podem se apresentar de diversas formas. No quadro 6 a seguir, estruturou-se estes aspectos levando em consideração os estudos de Mendonça (2013).

Quadro 6: Taxonomia das barreiras atitudinais.

(Continua)

IGNORÂNCIA	Desconhecer a potencialidade do estudante com deficiência.
MEDO	Ter receio de receber um estudante com deficiência.
REJEIÇÃO	Recusar-se a interagir com a pessoa com deficiência.
PERCEPÇÃO DE MENOS-VALIA	Avaliação depreciativa da capacidade, sentimento de que o estudante com deficiência não poderá ou só poderá em parte
INFERIORIDADE	Acreditar que o estudante com deficiência não acompanhará os demais
PIEIDADE	Sentir-se pesaroso e ter atitudes protetoras em relação ao estudante com deficiência
ADORAÇÃO DO HERÓI	Considerar um estudante como sendo "especial", "excepcional" ou "extraordinário", simplesmente por superar uma deficiência ou por fazer uma atividade escolar qualquer.
EXALTAÇÃO DO MODELO	Usar a imagem do estudante com deficiência como modelo de persistência e coragem diante os demais
PERCEPÇÃO DE INCAPACIDADE INTELLECTUAL	Evitar a matrícula dos estudantes com deficiência na instituição escolar, não deixando que eles demonstrem suas habilidades e competências.
EFEITO DE PROPAGAÇÃO (OU EXPANSÃO)	Supor que a deficiência de um estudante afeta negativamente outros sentidos, habilidades ou traços da personalidade.

(Conclusão)

ESTEREÓTIPOS	Pensar no estudante com deficiência comparando-o com outros com mesma deficiência, construindo generalizações positivas e/ou negativas sobre as pessoas com deficiência
COMPENSAÇÃO	Acreditar que os estudantes com deficiência devem ser compensados de alguma forma minimizando a intensidade das atividades pedagógicas.
NEGAÇÃO	Desconsiderar as deficiências do estudante como dificuldades na aprendizagem.
SUBSTANTIVAÇÃO DA DEFICIÊNCIA	Referir-se à falta de uma parte ou sentido da pessoa como se a parte "faltante" fosse o todo
COMPARAÇÃO	Comparar os estudantes com e sem deficiência, salientando aquilo que o estudante com deficiência ainda não alcançou em relação ao estudante sem deficiência, colocando este em posição superior ao primeiro.
ATITUDE DE SEGREGAÇÃO	Acreditar que os estudantes com deficiência só poderão conviver com os de sua mesma faixa etária até um dado momento e que, para sua escolarização, elas deverão ser encaminhadas à escola especial, com profissionais especializados
ADJETIVAÇÃO	Classificar a pessoa com deficiência como "lenta", "agressiva", "dócil", "difícil", "aluno-problema", "deficiente mental", etc.
PARTICULARIZAÇÃO	Afirmar, de maneira restritiva, que o estudante com deficiência está progredindo à sua maneira, do seu jeito, etc.
BAIXA EXPECTATIVA	Acreditar que os estudantes com deficiência devem realizar apenas atividades mecânicas, exercícios repetitivos; prever que o estudante com deficiência não conseguirá interagir numa sala regular
GENERALIZAÇÃO	Generalizar aspectos positivos ou negativos de um estudante com deficiência em relação a outro com a mesma deficiência, imaginando que ambos terão os mesmos avanços, dificuldades e habilidades no processo educacional.
PADRONIZAÇÃO	Fazer comentários sobre o desenvolvimento dos estudantes, agrupando-os em torno da deficiência; conduzir os alunos com deficiência às atividades mais simples, de baixa habilidade, ajustando os padrões.
ASSISTENCIALISMO E SUPERPROTEÇÃO	Impedir que os estudantes com deficiência experimentem suas próprias estratégias de aprendizagem, temendo que eles fracassem; não deixar que os estudantes com deficiência explorem os espaços físicos da escola, por medo que se machuquem.

Fonte: Adaptado de Mendonça (2013)

Entende-se nesse estudo que a superação das barreiras atitudinais na escola ou em qualquer meio é um processo árduo que requer um esforço conjunto de todos

os envolvidos. Como demonstrado no quadro 6, as barreiras podem se apresentar de diversas formas e afetar diferentes aspectos do processo educativo. Contudo, é importante destacar que a conscientização e a adoção de posturas proativas são fundamentais para a transformação desse cenário. É necessário que os professores, gestores, estudantes e demais membros da comunidade escolar se engajem em um processo de reflexão e mudança, buscando compreender e respeitar as diferenças individuais e promovendo um ambiente escolar inclusivo e acolhedor para todos.

3.2.2.2 Barreiras arquitetônicas

As barreiras arquitetônicas, são caracterizadas como “obstáculos aos acessos internos ou externos existentes em edificações de uso público ou privado” (MENDONÇA, 2013, p. 10)

Essas barreiras podem estar presentes em construções, no qual não houve preocupação com a acessibilidade, em locais públicos onde não há rampas ou elevadores, em calçadas estreitas e com obstáculos, em transporte público inacessível, bem como em diversos outros ambientes. Outro exemplo que pode ser citado é a falta de isolamento acústico em ambientes públicos, que pode ser um obstáculo para uma criança autista com hipersensibilidade sonora. A ausência de isolamento acústico pode tornar um ambiente extremamente desconfortável e até mesmo insuportável para uma criança autista, que pode experimentar uma sobrecarga sensorial em decorrência do excesso de ruídos.

Estas situações poderiam ser revertidas pelo homem, entretanto, conforme afirma Carmo (1991), a maioria dessas barreiras foi criada pelo próprio homem, pois criou-se obstáculos físicos, em ambientes urbanos como edifícios, transportes, ruas e calçadas, sem pensar nas pessoas com deficiência, impedindo assim a livre circulação das pessoas com necessidades especiais.

3.2.2.3 Barreiras comunicacionais

As barreiras comunicacionais são aquelas em que a pessoa com deficiência não possui o acesso livre à informação/comunicação, seja na escola ou em qualquer outro ambiente.

Neste sentido, as barreiras comunicacionais vão se referir “à adequação de códigos e sinais às necessidades especiais, como a Língua⁹ Brasileira de Sinais (LIBRAS) para as pessoas surdas e o Braille¹⁰ que os cegos utilizam para a escrita e leitura” (MENDONÇA, 2013, p.11).

Contudo, é importante ressaltar que os recursos comunicacionais não devem ser focados na lesão e sim utilizados para remover as barreiras existentes. Nesse sentido, compreende-se neste estudo a necessidade de remoção dessas barreiras em várias esferas, a exemplo de alguns alunos autistas que, por vezes, se comunicam e organizam muito melhor por meio da Libras do que pela escrita.

Essa compreensão é fundamental para promover a inclusão e acessibilidade de pessoas com deficiência, pois cada indivíduo possui necessidades específicas que devem ser atendidas de forma adequada e respeitosa.

Nesta perspectiva, Mendonça (2013) discute que as barreiras relacionadas à comunicação geram graves e importantes consequências no processo de inserção do estudante na escola, uma vez que o avanço deste sujeito em seus estudos, é prejudicado pela inviabilidade da informação/comunicação, e por consequência, do seu aprendizado.

3.2.2.4 Barreiras pedagógicas

As Barreiras Pedagógicas ou barreiras metodológicas, relacionam-se diretamente com a atuação docente. Estas barreiras estão ligadas fortemente às barreiras atitudinais, vistas no *subcapítulo 3.2.2.1*, pois “inclui metodologia para a adequação das aulas ministradas pelo professor, como a adequação de técnicas, teorias e métodos para o sucesso da aprendizagem de todos os alunos” (MENDONÇA, 2013, p. 12).

Mendonça (2013) ao citar Ainscow (1997), salienta que isso ocorre porque para uma educação que compreenda as dificuldades de cada estudante faz-se necessária a utilização do melhor recurso, o estudante.

⁹ Entende-se como Língua Brasileira de Sinais - Libras a forma de comunicação e expressão, em que o sistema lingüístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria, constituem um sistema lingüístico de transmissão de idéias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil. É reconhecida como meio legal de comunicação e expressão desde 24 de Abril de 2002, através da Lei nº 10.436 (BRASIL, 2002, p. 1)

¹⁰ O braille é um sistema de escrita e leitura tátil para as pessoas cegas inventado pelo francês Louis Braille, que ficou cego aos três anos de idade devido a um acidente que causou a infecção dos dois olhos (INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT, 2018, p. 1).

No quadro 7 a seguir, organizou-se, o que pode ser feito e quais providências podem ser tomadas para remover essas barreiras pedagógicas.

Quadro 7: Recursos para remover as barreiras metodológicas

Capacitação de professores e reflexão da prática	É imprescindível que professores e demais profissionais da escola ligados à aprendizagem destes estudantes se empenhem em capacitarem para um melhor acompanhamento das relações pedagógicas na sala de aula da escola regular, pois é importante que todos tenham uma educação de qualidade. Existem professores sem o devido preparo para atuar com estes alunos na educação inclusiva.
Recursos materiais	Estudo e elaboração de materiais acessíveis que auxiliem na aprendizagem plena de estudantes com deficiência.
Trabalho conjunto com os pais	A parceria da escola com os pais é de fundamental importância para o sucesso da aprendizagem dos estudantes. Eles deverão ser incentivados a participar de reuniões, dando sugestões para a melhoria da qualidade do ensino de seus filhos e devem ser orientados a acompanhar as atividades que deverão ser realizadas em casa, pois delas também dependem o sucesso da aprendizagem na escola

Fonte: Adaptado de Mendonça (2013)

Para além das barreiras citadas, para que de fato ocorra o acesso e a participação de todos, deve-se pensar, a partir da experiência do estudante o que de fato lhe coloca em desvantagem no seu processo de aprendizagem, para que se possa traçar estratégias para removê-las do seu cotidiano escolar. Assim, compreende-se nesse estudo que é preciso construir espaços de aprendizagem inclusivos e para todos, alicerçados, conforme discute Böck (2019), no respeito frente às características e diferenças humanas para que se acolha a diversidade dos estudantes.

3.3 Ensino de Química: Concepções e reflexões

O ensino de Química conforme salientado por Rocha e Vasconcelos (2016) gera entre os estudantes uma sensação de desconforto em razão das dificuldades existentes no processo de aprendizagem.

Estas dificuldades, segundo os autores mencionados anteriormente, comumente, atendem a uma origem complexa, que envolve aspectos múltiplos da vida inter e intrapsíquica, orgânica e social do sujeito que as apresenta.

Para Santos e colaboradores (2013) as principais dificuldades apresentadas em Química podem ser divididas em cinco categorias: I) ausência de base matemática, II) complexidade dos conteúdos, III) metodologia dos professores, IV) déficit de atenção e V) dificuldades de interpretação.

Corroborando com este entendimento, Paz e Pacheco (2010) realizaram uma pesquisa com estudantes do 2º ano de Ensino Médio, no qual revelaram que grande parte dos estudantes não gostam de Química, e suas maiores dificuldades estão relacionadas ao uso de cálculos matemáticos e a memorização de fórmulas.

Diante disso, percebe-se que muitas vezes o ensino de Química é conduzido pelos professores com excesso de memorização e falta de significado, devido a fatores, como a abordagem tradicionalista, fórmulas, conceitos e cálculos complexos, sendo estes, fatores que comprometem o entendimento dos fenômenos, visto que é distante da realidade dos estudantes e, conseqüentemente, prejudica a capacidade do estudante em relacionar a Química com o seu cotidiano (NUNES, 2017).

Contudo, considera-se que a componente curricular de Química é importante para o desenvolvimento de diversas habilidades, e essas, pouco serão desenvolvidas com um ensino baseado em memorização.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais Para o Ensino Médio (BRASIL, 1999), essas habilidades são desenvolvidas à medida que os estudantes:

[...] compreendam as transformações Químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos. Esse aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. Tal a importância da presença da Química em um Ensino Médio compreendido na perspectiva de uma Educação Básica (PCNEM, BRASIL, 1999, p. 31)

No quadro 8 a seguir, organizou-se as principais competências e habilidades a serem desenvolvidas no ensino de Química apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais Para o Ensino Médio (1999).

Quadro 8: Competências e habilidades a serem desenvolvidas no ensino de Química

(Continua)

<p>Representação e comunicação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Descrever as transformações Químicas em linguagens discursivas. • Compreender os códigos e símbolos próprios da Química atual. • Traduzir a linguagem discursiva em linguagem simbólica da Química e vice-versa. Utilizar a representação simbólica das transformações Químicas e reconhecer suas modificações ao longo do tempo. • Traduzir a linguagem discursiva em outras linguagens usadas em Química: gráficos, tabelas e relações matemáticas. • Identificar fontes de informação e formas de obter informações relevantes para o conhecimento da Química (livro, computador, jornais, manuais etc).
<p>Investigação e compreensão</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender e utilizar conceitos químicos dentro de uma visão macroscópica (lógico empírica). • Compreender os fatos químicos dentro de uma visão macroscópica (lógico-formal). • Compreender dados quantitativos, estimativa e medidas, compreender relações proporcionais presentes na Química (raciocínio proporcional). • Reconhecer tendências e relações a partir de dados experimentais ou outros (classificação, seriação e correspondência em Química). • Selecionar e utilizar ideias e procedimentos científicos (leis, teorias, modelos) para a resolução de problemas qualitativos e quantitativos em Química, identificando e acompanhando as variáveis relevantes. • Reconhecer ou propor a investigação de um problema relacionado à Química, selecionando procedimentos experimentais pertinentes. • Desenvolver conexões hipotético-lógicas que possibilitem previsões acerca das transformações Químicas.
<p>Contextualização sócio-cultural</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente. • Reconhecer o papel da Química no sistema produtivo, industrial e rural. • Reconhecer as relações entre o desenvolvimento científico e tecnológico da Química e aspectos sócio-político-culturais. • Reconhecer os limites éticos e morais que podem estar envolvidos no desenvolvimento da Química e da tecnologia.

Fonte: Adaptado de Brasil (1999)

Nesta perspectiva, conforme observado no quadro 8, as competências e habilidades cognitivas e afetivas desenvolvidas no ensino de Química, deverão capacitar os estudantes a tomarem suas próprias decisões em situações

problemáticas, contribuindo assim para o desenvolvimento do educando como pessoa humana e como cidadão (BRASIL, 1999).

Machado e Mortimer (2007, p.24), corroboram com este entendimento ao salientar que a aula de Química “é espaço de construção do pensamento químico e de (re)elaborações de visões do mundo, e nesse sentido, é espaço de constituição de sujeitos que assumem perspectivas, visões e posições nesse mundo”. Assim, compreende-se que é necessário repensar e reelaborar ações pedagógicas no viés da componente curricular de Química utilizando de metodologias contextualizadas e esforços que supram as dificuldades existentes nos processos de ensino e aprendizagem.

Contextualizar, conforme apresentado em documentos oficiais já mencionados neste estudo (PCNEM, BRASIL, 1999), significa entender que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. Assim o tratamento contextualizado do conhecimento:

[...] é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo. Se bem trabalhado permite que, ao longo da transposição didática, o conteúdo do ensino provoque aprendizagens significativas que mobilizem o aluno e estabeleçam entre ele e o objeto do conhecimento uma relação de reciprocidade. A contextualização evoca por isso áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural, e mobiliza competências cognitivas já adquiridas (PCNEM, BRASIL, 1999, p. 79).

De acordo com BRASIL (1999), não é o objetivo da prática contextualizada, por exemplo, que os estudantes apenas saibam como funciona os órgãos do corpo humano, mas sim, que entendam como funciona o próprio corpo e que consequências isso tem em decisões pessoais tais como fazer dieta, usar drogas, consumir gorduras ou exercer a sexualidade. Este exemplo se estende a duas situações: A uma adolescente que aprendeu sobre o aparelho reprodutivo mas não entende o que se passa com seu corpo a cada ciclo menstrual e a um jovem que se equilibra na prancha de surfe em movimento, mas não relaciona isso com as leis da Física aprendidas na escola (BRASIL, 1999).

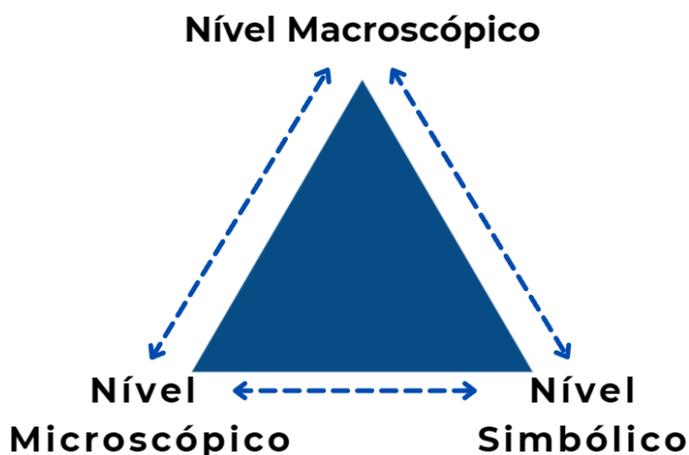
No cenário da Química, os estudantes do Ensino Médio muitas vezes não vêem nenhuma relação da Química com suas vidas e nem com a sociedade, pois continua-se a ensinar os conceitos de forma tradicional e extremamente teórica, sem contextualizar com a vivência daquele sujeito, “como se o iogurte, os

agrotóxicos ou as fibras sintéticas de suas roupas fossem questões de outra esfera de conhecimento, divorciadas da Química que estudam na escola” (BRASIL, 1999, p. 80).

Contudo, Moraes, Ramos e Galiuzzi (2012, p.195), ressaltam que “aprender Química, mais que acumular conhecimentos, é desenvolver competências de usar a linguagem de modo cada vez mais complexo e fundamentado, produzindo pensamentos e argumentos dentro do discurso da Química”.

Nesta perspectiva, o ensino de Química pode ser discutido a partir de três níveis de representação, proposto inicialmente Johnstone (1982), e reelaborada em Johnstone (1993). Na figura 2 a seguir, buscou-se ilustrar estas três vertentes:

Figura 2: Os níveis representacionais da Química



Fonte: Adaptado de Johnstone (1993)

Descrição da figura 2: No centro um triângulo azul. Na ponta superior do triângulo estão descritas as palavras Nível macroscópico. Na ponta inferior à esquerda do triângulo as palavras Nível Microscópico. Na ponta inferior direita, as palavras Nível Simbólico. As três palavras estão ligadas por três setas azuis, tracejadas, dando a entender que estes níveis dependem um do outro.

Conforme demonstrado na figura 2, a primeira vertente é o nível macroscópico, no qual se refere ao tangível, concreto e mensurável, e vai se tratar das transformações e das propriedades visíveis, utilizando muitas vezes da experimentação Química; O nível Microscópico se refere a Química de nível molecular, atômico e cinético, que interpreta os fenômenos de forma mais profunda e abstrata, em função de rearranjos dos átomos; Por último, não menos importante,

o nível simbólico ou representacional que se refere aos símbolos, equações e fórmulas Químicas (SILVA *et al.*, 2019).

Assim sendo, entende-se neste estudo que a construção conhecimento químico em sala de aula demanda da articulação de seus diferentes níveis de representação pois, “aprender Química deve possibilitar ao indivíduo entender a constituição, as propriedades e as transformações da matéria em diferentes níveis” (SILVA *et al.*, 2019, p.28).

3.3.1. O ensino de Química na BNCC

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC é organizada por uma estrutura que explicita as competências, conforme demonstradas no quadro 9, que devem ser desenvolvidas na Educação Básica e em cada etapa da escolaridade, como educação infantil, ensino fundamental e médio (BRASIL, 2018).

Neste sentido, de acordo com (BRASIL, 2018) a BNCC visa assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências ¹¹gerais da educação básica, que percorrem o âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento, envolvendo conhecimentos, habilidades, atitudes e valores necessários para resolver as demandas do cotidiano (TOGOIRES, 2021).

Quadro 9: Competências gerais da Educação Básica

(Continua)

Competências gerais da Educação Básica
1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.

¹¹ Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (BRASIL, 2018, p.8)

(Conclusão)

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

Fonte: Brasil (2018)

Diante destas concepções acerca da BNCC, identificou-se que o ensino de Química é citado neste documento como parte integrante da Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Assim, no Ensino Médio, por meio de um olhar articulado da Biologia, da Física e da Química, definem-se competências e habilidades que permitem a ampliação e a sistematização das aprendizagens desenvolvidas no ensino fundamental “no que se refere: aos conhecimentos conceituais da área; à contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos; aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza” (BRASIL, 2018, p. 547).

Convergindo neste sentido, a BNCC (2018), apresenta então três competências específicas para a da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, no Ensino Médio, conforme descritas na figura 3 a seguir:

Figura 3: Competências específicas para a da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias



Fonte: Adaptado de (BRASIL, 2018)

Descrição da figura 3: Na figura, três círculos azuis, lado a lado. O primeiro círculo tem um tom de azul mais claro. No centro deste círculo, está descrita a primeira competência que é analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia. No segundo círculo, em um tom de azul mais escuro que o primeiro, está descrita a segunda competência que é analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos. No terceiro círculo, em um tom de azul mais escuro que o segundo, está descrita a terceira competência que é investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo. Em volta destes três círculos possui uma linha de espessura média da cor de cada círculo, representando um caminho.

Cada uma dessas competências indicadas na figura 3 acima, detém um conjunto de habilidades:

1. [...] propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
2. [...] elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. [...] Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2018, p. 553).

Neste sentido, a Base Nacional Comum Curricular (2018) pontua que essas temáticas irão permitir que os estudantes investiguem, analisem e discutam sobre

os conceitos ali trabalhados, podendo além disso, compreender e interpretar leis, teorias e modelos.

Voltando nosso olhar à Química, a BNCC prioriza para essa área os processos e práticas de investigação científica, tendo o estudante como protagonista do processo de aprendizagem (ALVIM, 2019). De acordo com a BNCC estes processos e práticas de investigação baseiam-se em

[...] identificar problemas, formular questões, identificar informações ou variáveis relevantes, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, escolher e utilizar instrumentos de medida, planejar e realizar atividades experimentais e pesquisas de campo, relatar, avaliar e comunicar conclusões e desenvolver ações de intervenção, a partir da análise de dados e informações sobre as temáticas da área (BRASIL, 2018, p.550).

A BNCC (2018), apresenta algumas unidades temáticas voltadas para o ensino de Química na sessão do Ensino Fundamental - anos finais e não na sessão do Ensino Médio. Estas unidades giram em torno dos conteúdos de Misturas, substâncias e Transformações Químicas.

Contudo, diante da área das Ciências da Natureza e suas tecnologias, este estudo, em concordância com a pesquisa de Alvin (2019, p. 52) identifica problemas na BNCC (2018), como é o caso da perda “da especificidade da Química no que diz respeito ao seu papel histórico e social na compreensão da Ciência e como uma das disciplinas específicas do Ensino Médio”.

Diante dessa problemática, considera-se nessa dissertação que não é necessário a separação total da Química com as outras áreas das Ciências da Natureza e suas tecnologias mas sim, repensar que “a forma como as três áreas se unem para uma multidisciplinaridade [...] acaba por distanciar as especificidades de cada uma delas, em detrimento de temas que possibilitem aproximações ínfimas.” (ALVIM, 2019, p. 52).

A palavra “experimentação” não é citada nenhuma vez no capítulo da Ciência da Natureza do documento em questão, sendo isto preocupante, já que no ensino de Química esta prática, conforme será discutido no subcapítulo a seguir, é fundamental para tornar os estudantes mais ativos em processo de aprendizagem, possibilitando “discussões epistemológicas mais aprofundadas sobre o fazer ciência e a produção de conhecimentos” (ALVIM, 2019, p.55).

No documento da BNCC, conforme discorre Alvim (2019), aproximam-se da experimentação Química os termos “experimentais” e “experimento” na descrição de algumas habilidades, sendo que estas aparecem duas vezes no documento.

[...] interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos da Ciência (BRASIL, 2018, p. 557).

[...] construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica; Comunicar para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas etc (BRASIL, 2018, p. 559).

Como pode-se observar, estes trechos não são aprofundados e não se discute com interesse a experimentação Química como facilitadora do processo de ensino e aprendizagem a fim de dar suporte a professores que almejam engajar os estudantes e torná-los participativos, visto que é necessário não só a presença destes em sala de aula, mas sim a permanência, com cuidado e respeito frente ao desenvolvimento de cada um.

Por falar em permanência, cuidado e respeito, percebe-se que as discussões levantadas no documento em geral podem promover exclusão, visto que não é evidenciado a diversidade dos estudantes presentes nas escolas, que por sua vez se encontram nas mais diversas condições. Essas discussões, corroboradas por Albino e Silva (2019), devem ser levantadas pois, afinal de contas, quem são esses estudantes que serão ensinados e estimulados a partir de saberes comuns?

3.3.2 A experimentação no ensino de Química

A experimentação em Química foi inserida nas escolas de ensino regular graças à influência de trabalhos desenvolvidos nas universidades no qual dispunham do objetivo de melhorar a aprendizagem do conhecimento científico através da aplicação do que foi aprendido (GALIAZZI *et al.*, 2001).

As atividades experimentais ganharam grande impulso no fim da década de 50 e início da década de 60, na qual, nos Estados Unidos e Inglaterra, intensificou-se a necessidade de investimentos no ensino de Ciências de nível

médio, em face da aparente superioridade dos soviéticos nessa área (TEIXEIRA; CONDÉ, 2011 *apud* BARRA; LORENZ, 1986, p. 1972).

Os estudos de Teixeira e Condé (2011) e Krasilchik (2000), salientam que os projetos de reforma de ensino médio norte-americano, iniciados nos Estados Unidos, elaboraram o que é denominado na literatura especializada de “sopa alfabética”, sendo estes, projetos intitulados como *Physical Sciences Study Committee* (PSSC), o *Biological Sciences Curriculum Study* (BSCS), o *Chemical Bond Approach*¹² (CBA), o *Chemical Educational Material Study* (CHEMS¹³), o *School Mathematics Study Group* (SMSG), financiados pela *National Science Foundation* (NSF).

Estes projetos exerceram um efeito catalítico sobre diversos outros países, inclusive no Brasil, no qual foram desenvolvidos os projetos intitulados como IPS (*Introductory Physical Science*) e o Nuffield (TEIXEIRA; CONDÉ, 2011).

Uma das causas apontadas para o desenvolvimento dos projetos oriundos dos Estados Unidos foi o lançamento do primeiro satélite artificial, nomeado de Sputnik¹⁴ 1 pela Rússia. Isso ocorreu porque os EUA, segundo os estudos de Galiazzi *et al.*, (2001), tinham interesse em formar novos cientistas. Assim, a corrida espacial propiciou o nascimento da tendência experimental no ensino de Química (MOURA, 2008).

Segundo as contribuições de Krasilchik (2000),

Os Estados Unidos, para vencer a batalha espacial, fizeram investimentos de recursos humanos e financeiros sem paralelo na história da educação, para produzir os hoje chamados projetos de 1ª geração do ensino de Física, Química, Biologia e Matemática para o ensino médio. A justificativa desse empreendimento baseava-se na ideia de que a formação de uma elite que garantisse a hegemonia norte-americana na conquista do espaço dependia, em boa parte, de uma escola secundária em que os cursos das Ciências identificassem e incentivassem jovens talentos a seguir carreiras científicas (KRASILCHIK, 2000, p. 85).

No quadro 10 a seguir, buscou-se organizar a evolução da Situação Mundial, segundo Tendências no ensino 1950-2000, levando em consideração os contributos

¹² O CBA (Chemical Bond Approach) preparou edições experimentais do texto e do guia de laboratório que foram utilizadas por cerca de 200 professores e 10.000 estudantes. Cientistas de renome revisaram o trabalho, emitindo uma análise crítica (GALIAZZI *et al.*, 2001, p.252).

¹³ O CHEMS, foi elaborado por eminentes cientistas de vários campos da Química e por professores do ensino secundário. Durante sua realização, o livro foi sendo testado e reavaliado, abrangendo seu uso a aproximadamente 45.000 estudantes (GALIAZZI *et al.*, 2001, p.252).

¹⁴ O lançamento do Sputnik 1, o primeiro satélite artificial produzido pelo programa soviético, aconteceu em 4 de outubro de 1957 e deu início à corrida espacial.

de Krasilchik (2000), a fim de sintetizar as informações relatadas neste estudo e apresentar um panorama das mudanças ocorridas no ensino de Química.

Quadro 10: Situação mundial e as tendências no ensino.

Situação mundial			
Tendências na situação mundial de ensino	1950 À 1970 Guerra fria	1970 À 1990 Guerra tecnológica	1990 À 2000 Globalização
Objetivo Do Ensino	Formar Elite Programas Rígidos	Formar Cidadão-trabalhador Propostas Curriculares Estaduais	Formar Cidadão-trabalhador-e estudante Parâmetros Curriculares Federais
Concepção de ciência	Atividade Neutra	Evolução Histórica Pensamento Lógico-crítico	Atividade com Implicações Sociais
Instituições promotoras de reforma	Projetos Curriculares Associações Profissionais	Centros de Ciências, Universidades	Universidades e Associações Profissionais
Modalidades didáticas recomendadas	Aulas Experimentais	Projetos e Discussões	Jogos: Exercícios no Computador

Fonte: Autora (2023)

Diante do quadro, é possível observar que os jogos e exercícios pelo computador são a tendência atual, visto o grande apelo tecnológico do momento, podendo ser utilizada em concomitância com projetos e discussões e até mesmo com a experimentação. Nesta dissertação, a experimentação será o centro das discussões, visto que esta tendência, é um dos principais alicerces do ensino de Química, contribuindo para a participação mais ativa dos estudantes e o contato, mais aprofundado, com os conceitos estudados (LISBÔA, 2015). Contudo, não se excluirá outras tendências pois entende-se que a experimentação aliada a outros recursos, como jogos, pode ser ainda mais relevante para o processo de aprendizagem.

Retomando aos conceitos presentes no quadro 10, no período em que ocorria a Guerra Fria¹⁵, considerava-se que as aulas experimentais contribuíam para que os estudantes se tornassem cientistas, no qual estes precisavam, “aprender a observar e registrar dados, aprender a pensar de forma científica, desenvolver habilidades e técnicas no manuseio do instrumental do laboratório. Era preciso ser treinado para resolver problemas” (GALIAZZI *et al.*, 2001, p. 253).

Assim, a experimentação realizada na escola, em sala de aula ou em um laboratório da instituição é denominada como experimentação didática e difere da experimentação científica, entretanto, a experimentação feita na escola é um produto da experimentação científica, visto que muitas adaptações foram realizadas ao longo dos anos para se adequar aos objetivos propostos no ensino de Ciências no contexto escolar (SANTOS; MENEZES, 2020).

Neste contexto, Silva e Silva (2019) discutem que as atividades experimentais podem ser pensadas sob o grau de abertura ou de fechamento das atividades propostas, ou seja, o quanto a responsabilidade sobre as decisões tomadas recai sobre o estudante ou sobre o professor. Deste modo, categorias distintas podem ser utilizadas para descrever as atividades experimentais.

Nesta perspectiva, este estudo adotará as modalidades de atividades experimentais classificadas em: experimentação demonstrativa e experimentação de verificação, também conhecida como experimentação tradicional, e experimentação por investigação.

Estas classificações foram organizadas no quadro 11 a seguir, em que os conceitos são sintetizados, de acordo com os estudos de Santos e Menezes (2020).

¹⁵ Guerra Fria foi um período de tensão geopolítica entre a União Soviética e os Estados Unidos e seus respectivos aliados - 1947 a 25 de Dezembro de 1991.

Quadro 11: Abordagens da experimentação

(Continua)

	DEMONSTRAÇÃO	VERIFICAÇÃO	INVESTIGAÇÃO
PAPEL DO PROFESSOR	Executar o experimento; Fornecer as explicações para os fenômenos.	Fiscalizar a atividade dos estudantes; Diagnosticar e corrigir erros	Orientar as atividades; Incentivar e questionar as decisões dos estudantes
PAPEL DO ESTUDANTE	Observar o experimento; Em alguns casos, sugerir explicações	Executar o experimento; Explicar os fenômenos observados	Pesquisar, planejar e executar a atividade; Discutir explicações
ROTEIRO DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL	Fechado, estruturado e de posse exclusiva do Professor	Fechado e estruturado	Ausente ou, quando presente, aberto ou não estruturado
POSIÇÃO OCUPADA NA AULA	Central, para ilustração; Após a abordagem expositiva	Após a abordagem do conteúdo em aula expositiva	Própria aula; Pode ocorrer previamente à abordagem do conteúdo
ALGUMAS VANTAGENS	Demandam pouco tempo; Podem ser integradas à aula expositiva; Úteis quando não há recursos materiais ou espaço físico suficiente para todos os estudantes realizarem a prática	Os estudantes têm mais facilidade na elaboração de explicações para os fenômenos; é possível verificar através das explicações dos estudantes se os conceitos abordados foram bem compreendidos	Os estudantes ocupam uma posição mais ativa; há espaço para criatividade e abordagem de temas socialmente relevantes; o “erro” é mais aceito e contribui para o aprendizado

(Conclusão)

ALGUMAS DESVANTAGENS	<p>A simples observação do experimento pode ser um fator de desmotivação;</p> <p>é mais difícil para manter a atenção dos estudantes;</p> <p>não há garantia de que todos estarão envolvidos.</p>	<p>Pouca contribuição do ponto de vista da aprendizagem de conceitos;</p> <p>o fato dos resultados serem relativamente previsíveis não estimula a curiosidade dos estudantes</p>	<p>Requer maior tempo para sua realização e exige um pouco de experiência dos estudantes na prática de atividades experimentais</p>
---------------------------------	---	--	---

Fonte: Adaptado de Santos e Menezes (2020)

Conforme descrito no quadro 11, a experimentação no viés da demonstração e verificação (tradicional), se não explorada pelo professor em sala de aula ou em laboratório, suas possibilidades de promover aprendizado, torna “o processo de ensino aprendizagem limitado, não oferecendo (ou oferecendo pouca) autonomia ao estudante para pensar criticamente e formular respostas para os problemas” (SANTOS; MENEZES, 2020, p. 192).

Assim, os autores citados anteriormente discutem que, nesta perspectiva, o professor deve incentivar o estudante a explorar o experimento e buscar conduzir estas atividades para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem.

Já na abordagem Investigativa, o estudante é o centro das atividades e o conhecimento prévio deste sujeito é tido como base para a elaboração de um novo conhecimento desenvolvido com e a partir da atividade experimental (SANTOS; MENEZES, 2020)

Assim, na experimentação por investigação:

Os alunos participam ativamente de todas as etapas da investigação, desde a interpretação do problema até a apresentação de uma possível solução para ele. Diferentemente de muitas das abordagens tradicionais de experimentação (demonstração, verificação), as investigativas não fornecem aos estudantes os procedimentos automáticos para a resolução de um problema de forma imediata; ao contrário: oferecem oportunidades para que os estudantes possam analisar situações problemáticas, coletar dados, elaborar e testar hipóteses para a solução dos problemas e discutir com os pares (OLIVEIRA, 2010, p. 29).

Desta maneira, a experimentação em Química pode ser empregada com múltiplas finalidades e por meio de modalidades bem distintas uma da outra.

Com essas premissas, nota-se que a experimentação na componente curricular de Química possui objetivos diversos no que diz respeito à aprendizagem e apresenta elevado potencial didático. Esta constatação vem ao encontro com o estudo de Salesse (2012, p. 17) ao salientar que “o potencial didático de um experimento está relacionado mais precisamente com as várias possibilidades de exploração de conceitos às quais a sua interpretação pode nos conduzir”.

Desta forma, Baratieri *et al.* (2008) definem em seu trabalho, quatro objetivos essenciais para a estruturação de atividades experimentais em Química, sendo estes:

Promover a compreensão dos conceitos científicos e facilitar aos alunos a confrontação de suas concepções atuais com novas informações vindas da experimentação; desenvolver habilidades de organização e de raciocínio; familiarizar o aluno com o material tecnológico; oportunizar crescimento intelectual individual e coletivo (BARATIERI *et al.*, 2008, p. 22).

Nesta concepção, reitera-se que a experimentação Química se caracteriza por ser uma forte ferramenta pedagógica, visto que gera contribuições ao processo de ensino e aprendizagem em “dimensões psicológica, sociológica e cognitiva” (GIORDAN, 1999, p. 46).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais indicam a importância da experimentação ao apontar que:

[...] é essencial que as atividades práticas, em vez de se restringirem aos procedimentos experimentais, permitam ricos momentos de estudo e discussão teórico/prática que, transcendendo os conhecimentos de nível fenomenológico e os saberes expressos pelos alunos, ajudem na compreensão teórico conceitual da situação real (BRASIL, 2006, p. 123 – 124).

Assim, é necessário, segundo a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2018), que os estudantes sejam:

[...] progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações. Isso não significa realizar atividades seguindo, necessariamente, um conjunto de etapas predefinidas, tampouco se restringir à mera manipulação de objetos ou realização de experimentos em laboratório (BNCC, 2018, p. 322).

Nesta perspectiva, é notório a importância da utilização da experimentação na componente curricular de Química, visto que ela é capaz de despertar o interesse entre os estudantes proporcionando aulas investigativas, motivadoras e lúdicas, possibilitando que o estudante seja ativo e protagonista na construção de seu conhecimento (GIORDAN, 2003).

Em contrapartida a isto, as atividades experimentais ainda estão pouco presentes nas aulas de Química, sendo que os principais empecilhos indicados pelos professores são “a inexistência de laboratórios, ou mesmo a presença deles na ausência de recursos para manutenção, além da falta de tempo para preparação das aulas” (SILVA, 2016, p. 16).

Frente a isso, ressalta-se neste estudo que a experimentação, não necessariamente deve ser feita em laboratórios sofisticados, montados com vidrarias, reagentes e com alta tecnologia. As atividades práticas podem ser realizadas em sala de aula ou em outro espaço na escola e com materiais alternativos e do cotidiano de fácil acesso.

Rosito (2003) corrobora com esta ideia ao afirmar que:

Muitos professores acreditam que o ensino experimental exige um laboratório montado com materiais e equipamentos sofisticados, situando isto como a mais importante restrição para o desenvolvimento de atividades experimentais. Acredito que seja possível realizar experimentos na sala de aula, ou mesmo fora dela, utilizando materiais de baixo custo, e que isto possa até contribuir para o desenvolvimento da criatividade dos alunos. Ao afirmar isto, não quero dizer que dispenso a importância de um laboratório bem equipado na conclusão de um bom ensino, mas acredito que seja preciso superar a ideia de que a falta de um laboratório equipado justifique um ensino fundamentado apenas no livro didático (ROSITO, 2003, p. 206).

Neste sentido, entende-se que o uso da experimentação no ensino de Química torna-se indispensável para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos, pois favorece a construção das relações entre a teoria e a prática, bem como as relações entre as concepções dos estudantes e a novas ideias a serem trabalhadas (SILVA, 2016).

3.3.3 O ensino de Química e a experimentação na perspectiva Inclusiva

Conforme visto nas unidades anteriores, sabe-se que ao ensinar Química o professor enfrenta diversas dificuldades visto que os estudantes, por muitas vezes, se sentem desmotivados por considerarem a componente complexa e difícil (SANTANA *et al.*, 2019).

Em contrapartida a isso, os autores citados anteriormente argumentam que a experimentação no ensino de Química se constitui em uma estratégia extremamente interessante no qual estabelece relações entre o conteúdo e o contexto a qual o estudante está inserido.

Contudo, ao trabalhar Química no âmbito da educação inclusiva a dificuldade pode se tornar ainda mais relevante. Lorenzetti e Ramim (2016), corroboram com este estudo ao discorrerem que o ensino de Química está entre um dos mais afetados frente ao desafio de ensinar para todos.

Dentro desta concepção, Radmann e Pastoriza (2016) advogam que:

[...] se tratando do Ensino de Química, a inclusão é um grande desafio, pois em função da abstração do conhecimento que ela traz, há que haver uma preocupação com as ferramentas de linguagem e os modelos didáticos que contemplem a compreensão do aluno com necessidade especial (RADMANN; PASTORIZA, 2016, p. 2).

No âmbito da experimentação em Química, a observação visual é o meio mais usado para coleta, discussão e interpretação dos dados, o que dificulta a compreensão dos conteúdos previstos nos experimentos, e constitui-se em barreiras para alguns estudantes (SANTANA *et al.*, 2019; BENITE *et al.*, 2016).

Desta forma, entende-se neste estudo que é necessário estratégias para possibilitar que todos os estudantes participem das atividades práticas. Entretanto, sabe-se que existem grandes dificuldades em desenhar planos acessíveis voltados ao ensino de Química e à experimentação devido há uma significativa escassez de referenciais bibliográficos (Conforme evidenciado no capítulo 5) abordando e discutindo os processos de inclusão escolar de estudantes com deficiência nesta perspectiva (LORENZETTI; RAMIM, 2016).

4 METODOLOGIA

A metodologia se caracteriza como um estudo que visa a organização dos caminhos a serem percorridos pelo pesquisador que almeja realizar uma pesquisa ou um estudo, ou para se fazer ciência (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

O autor Praça (2015) corrobora com a compreensão desta passagem ao discutir os estudos do pesquisador Bailly (1950) que cita que o termo grego *Méthodos* é composto pelas palavras “Meta” e “hódos”, possíveis de serem traduzidas interpretativamente como caminho através do qual se faz ciência.

Desta forma, é importante salientar que a metodologia proporciona ao pesquisador uma compreensão e análise do mundo através da construção do conhecimento, sendo que este só acontece quando os sujeitos transitam pelos caminhos do saber, tendo como protagonismo deste processo o conjunto ensino/aprendizagem (PRAÇA, 2015).

Buscando dessa forma organizar e trilhar os caminhos metodológicos desta pesquisa, elencou-se subcapítulos a fim de elucidar os processos a serem desenvolvidos para alcançar os objetivos propostos pela pesquisadora.

4.1. A Pesquisa qualitativa do tipo intervenção pedagógica

Para o desenvolvimento desta dissertação, realizou-se uma pesquisa qualitativa que segundo Gerhardt e Silveira (2009) e Minayo (2001) preocupa-se, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais além de responder a questões muito particulares da pesquisa.

Os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não-métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 32).

Neste sentido, este tipo de pesquisa conforme discute Thiollent (2005, p. 40) “se propõe a colher e analisar dados descritivos, obtidos diretamente da situação estudada; enfatiza o processo mais que o resultado, para o que precisa e retrata a perspectiva dos participantes.

Deste modo, busca-se nesse cenário verificar a realidade em seu contexto natural, tal como ocorre na vida real, procurando dar sentido aos fenômenos ou interpretá-los, assim o objetivo da pesquisa qualitativa não é mostrar opiniões ou pessoas; ao contrário, pretende explorar o espectro de opiniões e as diferentes representações sobre o assunto em estudo (THIOLLENT, 2005).

Para conduzir a pesquisa, utilizou-se o método da intervenção pedagógica, o qual, de acordo com Damiani (2008), caracteriza-se por uma interferência intencional de professores/pesquisadores em suas práticas pedagógicas. Rocha e Aguiar (2003) ao citarem seus estudos realizados em (1997) contribuem com esta definição ao discutir que na Pesquisa - Intervenção:

[...] a relação pesquisador/objeto pesquisado é dinâmica e determinará os próprios caminhos da pesquisa, sendo uma produção do grupo envolvido. Pesquisa é, assim, ação, construção, transformação coletiva, análise das forças sócio-históricas e políticas que atuam nas situações e das próprias implicações, inclusive dos referenciais de análise. É um modo de intervenção, na medida em que recorta o cotidiano em suas tarefas, em sua funcionalidade, em sua pragmática – variáveis imprescindíveis à manutenção do campo de trabalho que se configura como eficiente e produtivo no paradigma do mundo moderno” (ROCHA; AGUIAR, 2003 *apud* ROCHA; AGUIAR, 1997, p. 97).

Considera-se que a pesquisa de intervenção pedagógica deve ser escrita de modo que permita aos leitores reconhecer as ações investigativas e o andar de como foi realizado a pesquisa, para que não sejam confundidas com relatos pedagógicos (DAMIANI *et al.*, 2013). Na pesquisa de intervenção pedagógica proposta por Damiani e colaboradores (2013) dois componentes metodológicos estruturam este tipo de estudo: **O método da intervenção** e o **método de avaliação da intervenção**, ou seja, a intervenção propriamente dita e a avaliação dessa intervenção.

Neste estudo, a intervenção pedagógica foi realizada por meio de uma unidade didática multiestratégica alicerçada nos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem.

4.2. As etapas da intervenção pedagógica

O método da intervenção requer o “planejamento e criatividade, por parte do pesquisador, bem como diálogo com a teoria – que o auxilia na compreensão da realidade e na implementação da intervenção” (DAMIANI *et al.*, 2013. p.60).

Deste modo, o método busca descrever a prática implementada de maneira detalhada e fundamentada. Para tanto, o método deve ser explicitado e discutido para que possa ser avaliado a fim de “servir de base para dar seguimento ao processo de busca de solução para o problema inicialmente detectado, ou para gerar novas investigações” (DAMIANI *et al.*, 2013. p.60).

Já o método de avaliação da intervenção, o componente investigativo da pesquisa, precisa, assim como o método anterior, ocupar lugar de destaque no estudo, visto que este componente possibilita ao leitor a clareza de que as intervenções são efetivamente, investigações. (DAMIANI *et al.*, 2013.)

Partindo desses preceitos, a pesquisa do tipo intervenção pedagógica exige que o pesquisador, elabore seu projeto descrevendo-o minuciosamente para, então, avaliá-lo de acordo com os preceitos científicos a fim de estabelecer uma divisão clara na sua sistematização metodológica.

Para tanto, essa pesquisa de intervenção pedagógica buscou seguir etapas metodológicas para garantir o rigor científico da pesquisa aplicada à educação. A seguir, buscou-se detalhar no quadro 12 a seguir, os passos percorridos durante a intervenção, levando em consideração as etapas definidas por Damiani *et al.* (2013).

Quadro 12: Organização das etapas metodológicas

(Continua)

ETAPA DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA: O MÉTODO DA INTERVENÇÃO	
1° ETAPA	Realizar uma revisão integrativa a respeito do Desenho Universal para a Aprendizagem, ensino de Química, experimentação Química e barreiras pedagógicas.
2° ETAPA	Entrar em contato com os professores de Química do ensino médio da rede pública da cidade de Bagé/RS a fim de identificar quais barreiras pedagógicas estão presentes durante as aulas de Química com práticas de experimentação.
3° ETAPA	Entrar em contato com o professor regente de uma turma de Química de escola estadual no qual um estudante com deficiência esteja incluído e realizar o planejamento da intervenção.

(Conclusão)

4° ETAPA	Realizar a elaboração da unidade didática multiestratégica com práticas experimentais acessíveis, seguindo os preceitos do DUA.
5° ETAPA	Realizar a intervenção pedagógica, alicerçada nos preceitos do DUA, em uma turma regular de ensino médio da educação básica a fim de averiguar se as barreiras presentes no ensino de Química com práticas experimentais foram removidas e contribuíram para o processo de ensino e aprendizagem de todos os estudantes e em especial dos estudantes com deficiência.
ETAPA DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA: O MÉTODO DA AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO	
6° ETAPA	Analisar as respostas dos professores de Química de escolas estaduais da cidade de Bagé/RS
7° ETAPA	Analisar a unidade didática desenvolvida, avaliando os desafios e contribuições para remover as barreiras ao ensino de Química na perspectiva inclusiva.

Fonte: Autora (2021)

Com as etapas definidas, a intervenção pedagógica em uma turma regular da Educação Básica será efetivada pela aplicação de aulas com experimentação desenvolvidas pelo viés do Desenho Universal para a Aprendizagem. Para isso, apesar de ser flexível as estratégias que nortearam este processo, buscou-se desenvolver ações e estratégias pautadas na literatura a fim de serem desenvolvidas neste estudo.

De acordo com Rocha e Aguiar (1997),

Na pesquisa-intervenção, a relação pesquisador/objeto pesquisado é dinâmica e determinará os próprios caminhos da pesquisa, sendo uma produção do grupo envolvido. Pesquisa é, assim, ação, construção, transformação coletiva, análise das forças sócio-históricas e políticas que atuam nas situações e das próprias implicações, inclusive dos referenciais de análise. É um modo de intervenção, na medida em que recorta o cotidiano em suas tarefas, em sua funcionalidade, em sua pragmática – variáveis imprescindíveis à manutenção do campo de trabalho que se configura como eficiente e produtivo no paradigma do mundo (AGUIAR; ROCHA, 1997, p.97).

Nos subcapítulos a seguir, serão discutidas cada uma dessas etapas metodológicas pautadas para esta pesquisa a fim de apresentar ao leitor sistematicamente os processos que foram desenvolvidos neste estudo.

4.2.1. A revisão integrativa da literatura

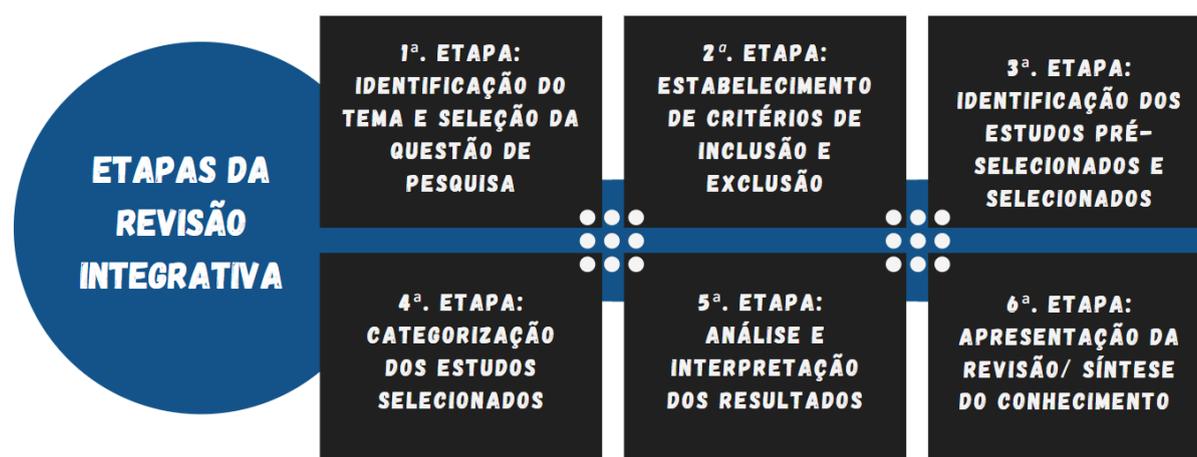
A revisão integrativa da literatura se caracteriza por ser um método que sintetiza os resultados obtidos em pesquisa sobre um tema ou problema de maneira sistemática e abrangente, proporcionando deste modo a síntese do conhecimento de uma determinada temática e a incorporação da aplicabilidade de resultados de estudos significativos na prática (ERCOLE *et al.*, 2014; SOUZA *et al.*, 2010).

A revisão integrativa, considerada como a mais ampla abordagem metodológica, referente às revisões, busca determinar o conhecimento atual sobre uma temática específica, já que é conduzida de modo a identificar, analisar e sintetizar resultados de estudos independentes sobre o mesmo assunto (SOUZA *et al.*, 2010). Ainda, segundo o autor, a revisão integrativa permite a inclusão de estudos experimentais e não-experimentais para uma compreensão completa do fenômeno analisado.

Para Ercole *et al.*, (2014), esse tipo de revisão permite ao pesquisador realizar uma busca com diferentes finalidades, no qual pode-se definir conceitos a partir dela, revisar teorias ou analisá las, permitindo a inclusão de estudos experimentais e não-experimentais para uma compreensão completa do fenômeno analisado.

Todavia, buscou-se definir 6 etapas para a construção da revisão integrativa desta pesquisa, seguindo os preceitos de Botelho *et al.* (2011), conforme evidenciado na figura 4 a seguir.

Figura 4: Etapas para a construção de uma revisão integrativa



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 4: No canto esquerdo, um círculo grande na cor azul. Nele está descrita a frase "etapas da revisão integrativa". Sobreposto a esse círculo encontram-se 6 quadros pretos, cada um com uma etapa da revisão sendo que 3 quadros se encontram acima e 3 quadros abaixo. No

primeiro quadrado acima está descrita a frase: “1ª etapa: identificação do tema e seleção da questão de pesquisa”. No quadrado ao lado do primeiro está descrita a frase “2ª etapa: estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão”. No terceiro quadrado está descrita a frase: “3ª etapa: identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados”. No quarto quadrado, abaixo do primeiro, está descrita a frase: “4ª etapa: categorização dos estudos selecionados”. No quadrado ao lado esta descrita a frase “5ª etapa: Análise e interpretação dos resultados”. No último quadrado está descrita a frase: “6ª etapa: apresentação da revisão/ síntese do conhecimento”.

Elaborou-se esta figura para garantir a clareza das etapas da revisão que serão desenvolvidas nesta pesquisa. No capítulo 5 desta dissertação será discutido cada uma dessas etapas de revisão, bem como os achados e análise dos estudos encontrados.

4.2.2. O contexto e os sujeitos de pesquisa

Esta pesquisa ocorreu em Bagé, cidade com 121.335 ¹⁶ pessoas, localizada na região sul do estado do Rio Grande do Sul conforme ilustrado na figura 5 abaixo.

Figura 5: Mapa do Estado do Rio Grande do Sul



Fonte: Adaptado de IBGE (2020).

Descrição da figura 5: Imagem com desenho do mapa do Rio Grande do Sul na cor bege com linhas pretas que dividem as cidades. Em vermelho, é destacada a cidade de Bagé.

¹⁶ Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2020.

No âmbito educacional, de acordo com o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2018, a cidade contava com 61 escolas de Ensino Fundamental, em que 14.955 estudantes estavam matriculados e 779 docentes atuando. Já as Escolas de Ensino Médio, totalizando 14, sendo 4.170 estudantes matriculados e 310 docentes atuando neste nível de escolarização.

A pesquisadora, autora deste estudo, visitou a 13ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE) da cidade a fim de realizar um levantamento de quantos estudantes com deficiência estão matriculados nas escolas estaduais da cidade.

No quadro 13 a seguir, pode-se averiguar que até o período em que foi concluído o levantamento (Agosto de 2022), 62 estudantes com deficiência estavam matriculados nas escolas.

Quadro 13: Levantamento de dados sobre os estudantes com deficiência nas escolas estaduais da cidade de Bagé.

Ano	Cegueira	Bx.Visão	Surdez	Def.Aud	Surdo/Cego	Def.Fis	Def.Mul	Def.Loc
1º	-	2	-	1	3	2	1	3
2º	-	3	-	2	-	-	-	-
3º	1	1	-	2	-	2	3	1
Ano	Sind.Asp	Sind.Ret	Trans.Des	Sind.Will	Sind.Down	Autismo	Def.Int	Alt.Hab
1º	4	-	-	-	1	2	12	-
2º	-	-	-	-	-	3	5	-
3º	1	-	-	-	-	1	6	-
Total = 62 estudantes								

Fonte: Produzido pela autora (2023) através dos dados disponibilizados pela 13ª CRE.

Percebe-se, conforme apresenta o quadro 13, que a maior parte desses estudantes tem a experiência da deficiência intelectual, seguido por autismo, baixa visão e déficit auditivo.

Após esse levantamento, entendeu-se que seria importante entrar em contato, via email, com todos os professores de Química das Escolas Estaduais da

cidade de Bagé, tornando estes, sujeitos da pesquisa, para que possam identificar, a partir de suas experiências na docência e vivências em sala de aula quais são as barreiras pedagógicas presentes no ensino de Química e na experimentação em uma perspectiva inclusiva.

Entende-se a importância deste contato prévio com professores da área a fim de se averiguar, por meio das entrevistas que serão realizadas, quais as dificuldades que os professores de Química estão enfrentando em sala de aula e nos laboratórios e a partir desse levantamento, o que poderia ser feito para eliminar ou amenizar essas dificuldades.

Em um segundo momento, os sujeitos desta pesquisa foram o professor de Química e todos os estudantes da turma em que foi realizada a intervenção pedagógica, estruturada nos princípios do DUA.

A escolha da turma para a intervenção seguiu o critério de ter a presença de 2 ou mais estudantes com deficiência, no qual, o professor regente deveria ser formado em Licenciatura em Química.

Ressalta-se que os participantes desta pesquisa assinaram o APÊNDICE II, que se refere apenas ao uso do conteúdo das produções de dados, obtidos por meio dos questionários e da intervenção, no qual foi sinalizado que a pesquisadora preservará a identidade de todos os sujeitos que constituíram este estudo.

4.2.3 Procedimentos e instrumentos para produção de dados

O pesquisador ao traçar sua temática de pesquisa precisa elencar estratégias as quais o levarão a alcançar seus objetivos. Desta forma, a fim de alcançar os objetivos propostos nesta investigação, o capítulo a seguir demonstrará as técnicas e instrumentos de dados adotados nesta pesquisa.

4.2.3.1 Questionários para os professores de Química da cidade de Bagé/ RS

O questionário é um instrumento de coleta de dados que pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões” que juntas, buscam responder a um problema ou proporcionar dados para descrever as características de uma determinada população (GIL, 1999, p.128).

Nesse sentido, de acordo com Gil (1999) essa técnica de investigação compõe um conjunto de questionamentos que tem como propósito obter informações sobre os conhecimentos de determinados sujeitos, sentimentos e valores e vivências frente a determinadas situações.

A partir desse entendimento, ao entrar em contato com os professores de Química das escolas estaduais da cidade de Bagé/RS, disponibilizou-se um questionário com questões abertas, disponibilizadas através do google drive a fim de alcançar os objetivos propostos nesta pesquisa.

Esse questionário foi dividido em 4 blocos, conforme mostra-se no quadro 14 a seguir, a fim de garantir uma organização lógica no instrumento.

Quadro 14: Questionário disponibilizado para os professores de Química.

(Continua)

Bloco 1: Conhecendo o docente	
1	A quanto tempo atua como professor de Química?
2	Você possui Licenciatura em Química? Se não, qual sua formação inicial?
3	Qual sua carga horária semanal de trabalho (geral)?
4	Em quantas escolas atua como professor de Química e com qual carga horária?
5	Você realizou algum curso de formação continuada: especialização, mestrado, curso de aperfeiçoamento e etc...? Quais?
6	Você tem atualmente estudantes com deficiência em alguma das turmas em que ministra aulas de Química? Caso sim, quantos e em qual turma?
Bloco 2: Estudos sobre barreiras pedagógicas	
7	Para você o que são barreiras pedagógicas?
Após esse questionamento os sujeitos foram encaminhados para uma guia que discute teoricamente os conceitos de barreiras pedagógicas a fim de alinhar os conhecimentos sobre a temática para dar suporte aos outros questionamentos.	
Bloco 3: Educação Inclusiva e DUA	
8	Para você, o que é inclusão?
9	Você se considera um professor inclusivo? Justifique.
10	Você sabe o que é o Desenho Universal para a Aprendizagem? Se sim, o que é? Como aprendeu sobre?

(Conclusão)

Bloco 4: Ensino de Química e experimentação	
11	Para você, quais são as principais barreiras pedagógicas encontradas no ensino de Química?
12	Quais as principais barreiras pedagógicas encontradas no desenvolvimento de uma aula de Química em uma turma em que há um estudante com deficiência incluído?
13	Você já ministrou aulas para estudantes com deficiência? Se sim, como foi este processo?
14	Qual metodologia você utiliza em suas aulas? Esta metodologia possibilita atividades de experimentação?
15	Você costuma realizar experimentação com seus estudantes? Justifique.
16	Caso você realize experimentação, estas geralmente ocorrem onde (local)? Se não, por que?
17	Para você, quais as principais barreiras pedagógicas encontradas ao ministrar uma aula de Química com experimentação?
18	Você já realizou aulas de Química com experimentação tendo a participação de estudantes com deficiência? Se sim, como foi? Quais experimentos realizou?
19	O que você acha que seria necessário para eliminar as barreiras pedagógicas presentes na experimentação Química e possibilitar uma aprendizagem efetiva a todos os estudantes?

Fonte: Autora (2023)

4.2.3.2. O diário de campo da pesquisadora

O diário de campo consiste em um instrumento de anotações, comentários e reflexões para uso individual do profissional e assim como sugere Falkembach (1987) este instrumento “facilita criar o hábito de observar com atenção, descrever com precisão e refletir sobre os acontecimentos de um dia de trabalho” (p.1).

Sobre a utilização do diário de campo, Falkembach (1987) colabora com este entendimento ao citar que é indispensável o uso do instrumento durante todos os dias da intervenção, especificando local e hora para que possa haver um acompanhamento cronológico dos acontecimentos bem como o acompanhamento da evolução dos níveis de percepção e reflexão dos pesquisadores.

Assim, o detalhamento da intervenção no diário de campo, segundo os apontamentos de Lima *et al.* (2007):

Permite observar e analisar criticamente como se planejam e se executam as ações profissionais, e ainda perceber as dificuldades e limitações do profissional frente ao serviço, como também as limitações do serviço frente às demandas concretas dos usuários. O registro e o detalhamento dos encaminhamentos no diário de campo propiciam um constante re-visitado dos dados, o que contribui para ampliar as ações de modo a aproximá-las da resolutividade da demanda (LIMA, *et al.*, 2007. p.103).

Desse modo, o diário de campo foi usado pela professora/pesquisadora durante e após todas as aulas de intervenção pedagógica a fim de garantir a maior sistematização e detalhamento possível de todas as situações ocorridas no dia e das entrelinhas nas falas dos sujeitos durante a intervenção. Neste sentido, a professora/pesquisadora, identificou quais as potencialidades que a Unidade Didática Multiestratégica alicerçadas nos princípios do DUA apresentou durante as aulas e quais barreiras pedagógicas foram encontradas e superadas.

4.2.4. O planejamento da intervenção pedagógica

Antes de iniciar uma intervenção pedagógica, considera-se que o planejamento é essencial, visto que segundo os estudos de Menegolla e Sant'Anna (2014, p. 29), o planejamento educacional permite ao docente “estabelecer e determinar as grandes urgências, de indicar as prioridades básicas e de ordenar e determinar todos os recursos e meios necessários para a consecução das metas da educação”.

Libâneo (2013) contribui para o entendimento deste conceito ao apresentar que:

O planejamento não assegura, por si só, o andamento do processo de ensino. Mesmo porque a sua elaboração está em função da direção, organização e coordenação do ensino. É preciso, pois, que os planos estejam continuamente ligados à prática, de modo que sejam sempre revistos e refeitos (LIBÂNEO, 2013, p. 250).

Em vista aos benefícios do planejamento, Zoca (2021) destaca que existem diversos modelos de planejamento no contexto da Didática das Ciências da Natureza. Nesta pesquisa elencou-se o modelo de planejamento didático-pedagógico baseado no conceito de Unidades Didáticas Multiestratégicas (UDM).

Estas Unidades consistem em projetos de ensino contemplados por um conjunto de atividades organizadas, de acordo com objetivos de aprendizagem previamente definidos e delimitados pelo professor (SILVA *et al.*, 2016).

Este modelo foi selecionado pois, conforme aborda Zoca (2021), possui maior organização e sistematização do conteúdo, bem como a diversificação das estratégias didáticas utilizadas durante as aulas. Entendeu-se que por permitir tal diversificação de estratégias, este modelo permitiria que a pesquisadora construísse com mais liberdade planos de aula mais adequados à diversidade dos estudantes, seguindo os preceitos e princípios do DUA. O planejamento e as estratégias utilizadas pela pesquisadora na construção desta UDM serão listados no subcapítulo seguinte.

4.2.4.1 A Unidade Didática Multiestratégica

O processo de planejamento da UDM, conforme discute Bego (2016), utiliza um instrumento que contempla várias seções. Nesse cenário, o presente estudo fará uso da: Caracterização do contexto da intervenção didático-pedagógica; análise científico-epistemológica; abordagem metodológica; seleção de estratégias didáticas e escolha dos instrumentos de avaliação.

1) Caracterização do contexto da intervenção didático-pedagógica

Nesta seção, identifica-se o nome da escola, ano/turma, número de estudantes e itens mais abrangentes como caracterização da unidade escolar e caracterização dos estudantes (MARCHETTI, 2021).

Segundo Marchetti (2021) e SanMartí (2002), conhecer o ambiente escolar, seus valores e culturas influencia nas atividades que ocorrem em sala de aula visto que essa caracterização permite definir tempo e o espaço da intervenção.

Frente a esse entendimento, no quadro 15 a seguir, construído a partir dos estudos de Bego (2016) buscou-se realizar uma organização inicial, a fim de demonstrar o contexto desta intervenção.

Quadro 15: Contexto da intervenção pedagógica

Nome da escola	Por questões éticas, preferiu-se não expor o nome da escola nessa pesquisa.
Caracterização da unidade escolar	A escola é relativamente grande e conta com salas de aulas amplas, equipadas com quadros brancos. Sua estrutura é dividida em dois andares. No primeiro andar foi observado que há rampas de acesso ao lado das escadas pequenas, contudo, não há rampa de acesso nem elevador para subir ao segundo andar. A escola conta com salas de Atendimento Educacional Especializado (AEE), Biblioteca e Laboratório de Química. O laboratório é bem estruturado, conta com duas pias, dois armários espaçosos para guardar vidraria e reagentes, duas bancadas grandes e banquetas. Nele, é possível identificar uma boa quantidade de vidrarias, contudo, a maioria dos reagentes Químicos, utilizados para as atividades experimentais estão vencidos.
Componente curricular	Química
Ano/série/turma	1º ano do Ensino Médio
Número de estudantes	15 estudantes.

Fonte: Autora (2023)

Diante da caracterização da escola, é importante na UDM apresentar e organizar as principais características dos estudantes participantes da pesquisa. Nesse sentido, no quadro 16 a seguir, buscou-se realizar essa descrição nomeando cada estudante com nomes fictícios a fim de preservar suas identidades.

Também se percebeu a necessidade de identificar o estilo de aprendizagem de cada estudante (atividade realizada no primeiro encontro), visto que tal ação ajuda o professor a elaborar estratégias de ensino para atender a necessidade de todos os estudantes.

Quadro 16: caracterização dos estudantes da turma

(Continua)

Estudante	Caracterização	Estilo de aprendizagem
Ana	Estudante com a experiência da deficiência, paralisia cerebral.	Estudante que prefere que a informação chegue por meio da visualização, que aprende de forma dependente e que age de forma teórica diante das tarefas.
Alberto	Estudante sem a experiência da deficiência	Estudante que prefere que a informação chegue por meio da visualização, audição e tato, que aprende de forma competitiva e que age de forma teórica diante das tarefas.
Barbara	Estudante sem a experiência da deficiência	Estudante que prefere que a informação chegue por meio da visualização, audição e tato, que aprende de forma colaborativa e que age de forma ativa diante das tarefas.
Camila	Estudante sem a experiência da deficiência	Estudante que prefere que a informação chegue por meio da visualização, que aprende de forma competitiva e que age de forma ativa diante das tarefas.
Cíntia	Estudante sem a experiência da deficiência	Estudante que prefere que a informação chegue por meio da visualização, audição e tato, que aprende de forma competitiva e que age de forma ativa diante das tarefas.
Daniela	Estudante sem a experiência da deficiência	Estudante que prefere que a informação chegue por meio da visualização, audição e tato, que aprende de forma competitiva e que age de forma teórica diante das tarefas.
Júlia	Estudante com a experiência da surdez.	Estudante que prefere que a informação chegue por meio da visualização, que aprende de forma independente e que age de forma reflexiva e divergente diante das tarefas.
Letícia	Estudante sem a experiência da deficiência	Estudante que prefere que a informação chegue por meio da visualização, audição e tato, que aprende de forma competitiva e que age de forma teórica diante das tarefas.

(Conclusão)

Lucas	Estudante com a experiência da deficiência, autismo.	Estudante que prefere que a informação chegue por meio da visualização, audição e tato, que aprende de forma competitiva e que age de forma reflexiva e divergente diante das tarefas.
Mateus	Estudante sem a experiência da deficiência	Estudante que prefere que a informação chegue por meio da visualização, audição e tato, que aprende de forma competitiva e que age de forma reflexiva e divergente diante das tarefas.
Maria	Estudante sem a experiência da deficiência	Estudante que prefere que a informação chegue por meio da visualização, que aprende de forma competitiva e que age de forma pragmática diante das tarefas.
Roberta	Estudante sem a experiência da deficiência	Estudante que prefere que a informação chegue por meio da audição, que aprende de forma independente e que age de forma reflexiva e divergente diante das tarefas.
Ricardo	Estudante sem a experiência da deficiência	Estudante que prefere que a informação chegue por meio da visualização, audição e tato, que aprende de forma independente e que age de forma pragmática diante das tarefas.
Talita	Estudante sem a experiência da deficiência	Estudante que prefere que a informação chegue por meio da visualização, audição e tato, que aprende de forma competitiva e que age de forma ativa diante das tarefas.
Théo	Estudante sem a experiência da deficiência	Estudante que prefere que a informação chegue por meio da visualização, audição e tato, que aprende de forma evasiva e que age de forma teórica diante das tarefas.

Fonte: Autora (2023)

2) Análise científica-epistemológica

Nesta seção o professor deve explicitar o tema da UDM, bem como “os pré-requisitos para seu desenvolvimento, o conteúdo científico que será trabalhado e, por fim, uma subseção para que seja feito um esquema das relações entre os conteúdos” (BEGO, 2016, p.59).

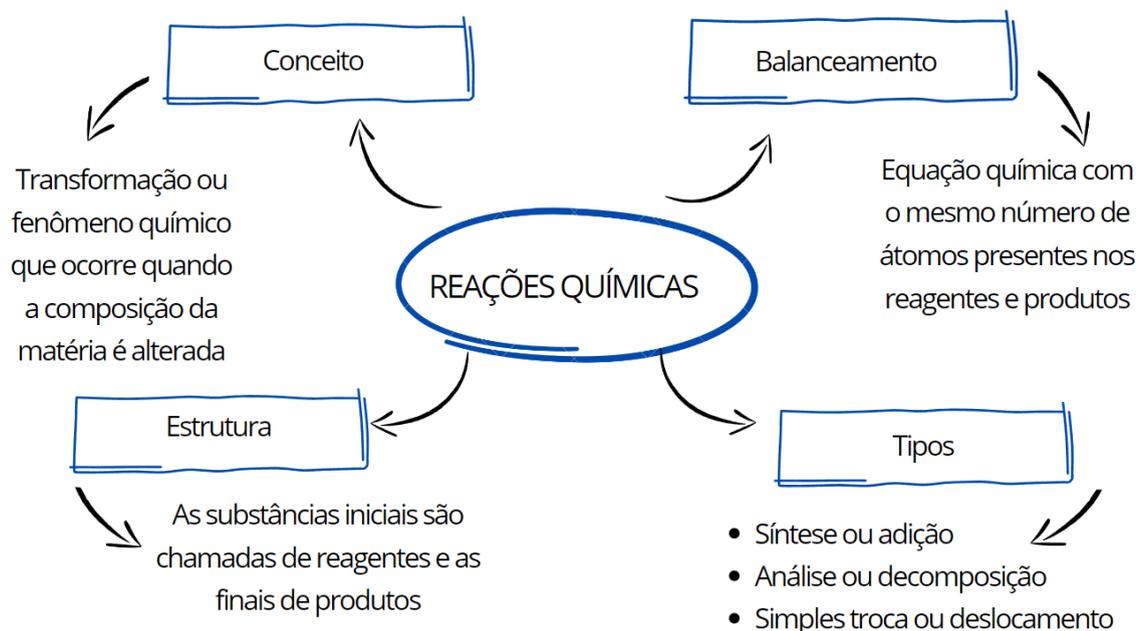
De acordo com o autor citado, esta análise científico-epistemológica deve estruturar os conteúdos que o professor trabalhará em sala de aula, fazendo com que este, reflita sobre os conceitos.

Assim, é importante segundo os estudos de Bego (2016) que os conteúdos selecionados sejam coerentes com concepções atuais da natureza da ciência e da investigação científica. Por fim, espera-se nesta seção que o professor elabore um mapa conceitual para que explicita “os conceitos de determinado conteúdo e suas principais relações, dado que o objetivo do professor não é que os estudantes aprendam conceitos isolados, mas que consigam relacioná-los” (BEGO, 2016, p. 59).

Nesta dissertação, conversou-se com a professora regente da turma a fim de se estabelecer quais os conteúdos científicos iriam ser trabalhados. Assim, nesse diálogo decidiu-se que a pesquisadora iria seguir com a explicação dos conceitos relacionados a reações químicas, realizando revisões sobre esses conteúdos e introduzindo os conceitos de cinética Química.

Conforme apontado por Bego (2016), após essa definição do conteúdo programático a pesquisadora elaborou dois mapas conceituais, conforme mostrados nas figuras 6 e 7 a seguir, a fim de relacionar os termos e temas envolvidos da UDM.

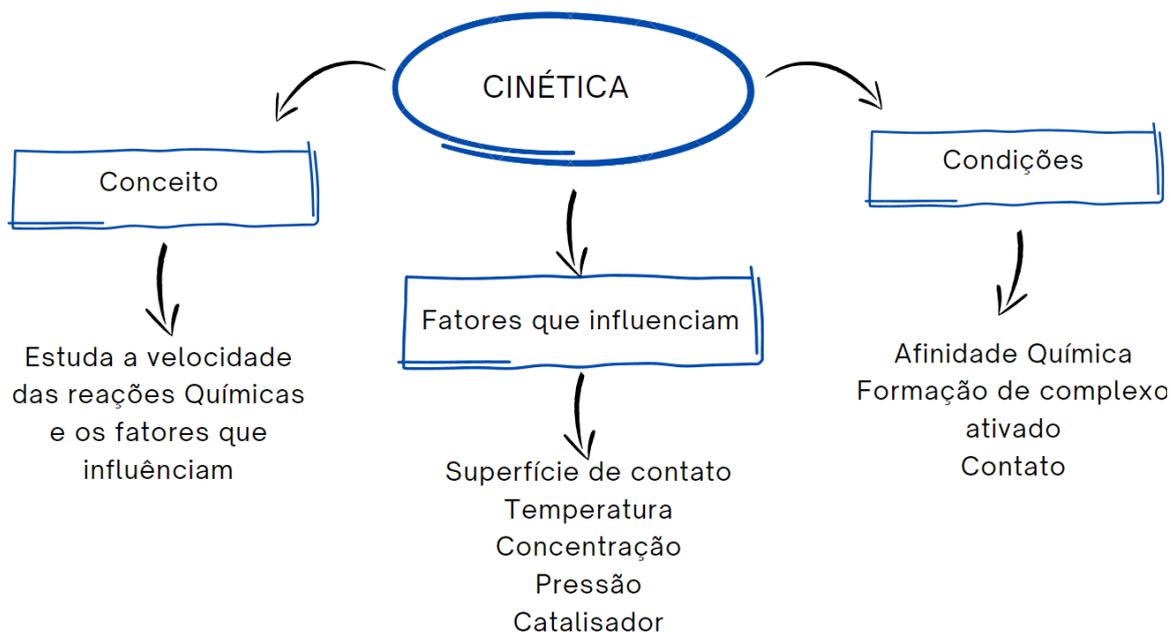
Figura 6: Mapa conceitual com os conceitos discutidos na revisão acerca de reações químicas.



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 6: No centro da figura, dentro de um círculo com a borda de cor azul, está escrito: Reações químicas. Acima do círculo, está uma seta em cor preta, apontando para o canto superior esquerdo. Neste canto, um retângulo com bordas em azul, em seu centro está escrito a palavra: Conceito. Abaixo na diagonal esquerda tem uma seta em cor preta, abaixo da seta uma frase em cor preta escrita: Transformações ou fenômenos químicos que ocorre quando a composição da matéria é alterada. No centro da figura para o canto inferior esquerdo está uma seta em cor preta apontando para um retângulo com borda azul, no centro desse retângulo está escrito uma frase na cor preta: estrutura. No lado esquerdo desse retângulo, abaixo na diagonal direita está uma seta na cor preta apontando para uma frase escrita na cor preta: As substâncias iniciais são chamadas de reagentes e as finais de produtos. No centro da figura em cima do círculo com a borda azul, no lado direito tem uma seta apontando para o retângulo com borda azul no canto superior direito, no centro desse retângulo está escrito: Balanceamento. Do lado direito desse retângulo tem uma seta na cor preta apontando direção diagonal direita para baixo, abaixo da seta está escrito uma frase em cor preta: Equação Química com o mesmo número de átomos presentes nos reagentes e produtos. No centro da figura embaixo do círculo azul, do lado direito tem uma seta na cor preta em direção ao canto inferior direito apontando para um retângulo com borda azul, no centro desse retângulo está escrito em cor preta uma palavra: Tipos. No lado direito desse retângulo abaixo, tem uma seta na cor preta em direção a diagonal esquerda apontando para alguns conceitos escritos na cor preta: Síntese ou adição, Análise ou decomposição. Simples troca ou deslocamento, dupla troca ou permutação.

Figura 7: Mapa conceitual com os conceitos discutidos acerca de cinética.



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 7: No centro da figura na parte superior, existe um círculo com borda azul, no centro desse círculo está escrito em cor preta: Cinética. Ao lado direito desse círculo uma seta na cor preta que está em direção ao canto superior direito, a seta aponta um retângulo com borda em azul, no centro desse retângulo uma palavra em cor preta, escrita: Condições. Abaixo desse retângulo uma seta na cor preta que aponta no centro do retângulo para baixo, uma frase em cor preta escrita: Afinidade Química formação de complexo atividade contato. No centro da figura ao lado do círculo no canto superior esquerdo uma seta ligada um retângulo com borda azul, no centro escrito em cor preta a palavra: Conceito. Abaixo do retângulo, no centro, uma seta na cor preta apontando para uma frase na cor preta, a frase escrita: Estudada a velocidade das reações químicas e os fatores que influenciam. No centro da figura, abaixo do círculo no centro, uma seta na cor preta apontada para baixo em direção a um retângulo com borda azul, no seu centro escrito em cor preta: Fatores que influenciam. Abaixo do retângulo uma seta no centro apontada para baixo na cor preta, embaixo da seta está uma frase escrita em cor preta: Superfície de contato, temperatura, concentração, pressão catalisador.

Com a definição dos conceitos a serem discutidos, a pesquisadora elaborou os planos de aula (APÊNDICE III) e enviou para a professora regente a fim de que fossem aprovados. Nos tópicos a seguir, serão discutidos com mais detalhes a construção dessa UDM.

3) *Abordagem metodológica*

Nesta seção, Bego (2016) discute que o professor deve identificar quais os princípios metodológicos que orientarão a definição dos objetivos de aprendizagem, o planejamento das estratégias didáticas e de avaliação, em que a definição destes princípios teórico-metodológicos conferirá unicidade à UDM mediante a integração das diversas estratégias didáticas.

Assim, conforme aborda Marchetti (2021, p. 23) em seus estudos, é nessa ocasião, que serão “relacionadas às funções do professor e dos estudantes dentro do processo de ensino e aprendizagem, sendo todos os assuntos apoiados em um aporte pedagógico acerca do tema”.

Neste estudo, estabeleceu-se uma relação de diálogo entre a professora/pesquisadora, os estudantes e a professora regente, por entender que a interação social entre estes sujeitos é importante para que o processo de ensino aprendizagem ocorra da melhor maneira possível.

Sob esse olhar, de acordo com os estudos de Paulo Freire,

O diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar idéias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de idéias a serem consumidas pelos permutantes (FREIRE, 2005, p. 91).

Em relação aos princípios metodológicos e as estratégias didáticas, está UDM foi alicerçada nos princípios de acessibilidade descritos pelo Desenho Universal para Aprendizagem, no qual a pesquisadora buscou, a partir destes princípios, eliminar toda e qualquer barreira que impeça a aprendizagem plena de todos os estudantes.

4) *Seleção de estratégias didáticas e instrumentos de avaliação*

Por fim, essa seção consiste “no detalhamento das estratégias, das atividades, dos recursos didáticos, dos materiais de aprendizagem e dos instrumentos de avaliação” (BEGO, 2016).

Deste modo, nesta seção, conforme discute Marchetti (2021), será composta a descrição com detalhes de cada aula que compõem a UDM, no qual serão

apresentados os termos de estratégias, atividades, recursos didáticos e instrumentos de avaliação.

O autor citado anteriormente discute que essas escolhas tomadas pelo professor devem ser pautadas nos apontamentos feitos em seções anteriores, e que se trata de sequências com uso de estratégias variadas.

Nesta intervenção pedagógica foram realizadas 4 aulas, em que a organização da unidade contou com os quatro componentes que organizam o currículo na perspectiva do DUA que são as Metas, os Métodos, os Materiais e a Avaliação, conforme indicado no quadro 17 a seguir.

Quadro 17: Seleção de estratégias didáticas e instrumentos de avaliação

(Continua)

Aula	Métodos (Atividades)	Objetivos de Pesquisa	Metas (Objetivo Pedagógico)	Materiais	Avaliação
1	Primeiro contato com os estudantes	<p>Conhecer a Turma a partir do diálogo em uma roda de conversa.</p> <p>Conhecer os conhecimentos prévios dos estudantes e suas curiosidades acerca do tema por meio de painéis feitos com cartolinas.</p> <p>identificar o estilo de aprendizagem dos estudantes</p>	<p>Identificar seus conhecimentos prévios acerca de reações químicas e cinética.</p> <p>Identificar seu estilo de aprendizagem.</p>	<p>Cartolinas</p> <p>Material impresso (Figuras, textos)</p> <p>Canetas coloridas</p>	<p>Caderno do cientista</p> <p>Participação dos estudantes ao longo das atividades</p>

(Continuação)

2	Aula de revisão sobre reações químicas	<p>Revisar os conceitos de reações químicas a fim de dar suporte para os conceitos de cinética.</p> <p>Verificar se foram removidas as barreiras identificadas anteriormente por professores de Química da cidade, durante a aula e na experimentação Química.</p> <p>Verificar se os estudantes enfrentaram barreiras durante este processo.</p> <p>Verificar se os princípios do DUA permitiram que todos os estudantes acessassem o conteúdo e aprendessem.</p>	<p>Ser capaz de definir conceitualmente uma reação química.</p> <p>Compreender o que são produtos e reagentes numa reação química.</p>	<p>Garrafa pet</p> <p>Balões</p> <p>Recursos táteis e visuais de moléculas Químicas</p> <p>Roteiro experimental adaptado</p> <p>Modelos moleculares</p>	<p>Caderno do cientista</p> <p>Gravação de vídeo ou outro recurso explicando sobre reações Químicas</p> <p>Participação dos estudantes ao longo das atividades</p>
3	Introdução aos conceitos de cinética química	<p>Introduzir os conceitos de cinética química</p> <p>Verificar se foram removidas as barreiras identificadas anteriormente por professores de Química da cidade, durante a aula e na experimentação Química.</p> <p>Verificar se os estudantes enfrentaram barreiras durante este processo.</p> <p>Verificar se os princípios do DUA permitiram que todos os estudantes acessassem o conteúdo e aprendessem.</p>	<p>Compreender o conceito de cinética química.</p> <p>Entender os fatores que alteram a velocidade de uma reação química.</p>	<p>Game online</p> <p>Refrigerante de laranja</p> <p>Água sanitária</p> <p>Roteiro experimental adaptado</p>	<p>Caderno do cientista</p> <p>Gravação de vídeo ou outro recurso explicando sobre reações químicas</p> <p>Participação dos estudantes ao longo das atividades</p>

(Conclusão)

4	Aprofundamento dos conceitos de cinética química	<p>Discutir com os estudantes conceitos mais aprofundados sobre cinética química.</p> <p>Verificar se foram removidas as barreiras identificadas anteriormente por professores de Química da cidade, durante a experimentação Química.</p> <p>Verificar se os estudantes enfrentaram barreiras durante este processo.</p> <p>Verificar se os princípios do DUA permitiram que todos os estudantes acessassem o conteúdo e aprendessem.</p>	Entender quais são os fatores que afetam a velocidade das reações químicas.	<p>Simulador PHET</p> <p>Refrigerante de cola e mentos</p> <p>Vídeo</p> <p>Modelos moleculares</p>	<p>Caderno do cientista</p> <p>Participação dos estudantes ao longo das atividades</p>
---	--	--	---	--	--

Fonte: Autora (2023)

4.3. A análise dos dados

Para realizar a análise de dados desta pesquisa, construiu-se uma Análise de conteúdo, que segundo os estudos de Bardin (1977, p. 31), não é só um instrumento, mas um “leque de apetrechos, ou, com maior rigor, um único instrumento, mas marcado por uma grande disparidade de formas e adaptável a um campo de aplicação muito vasto: as comunicações”.

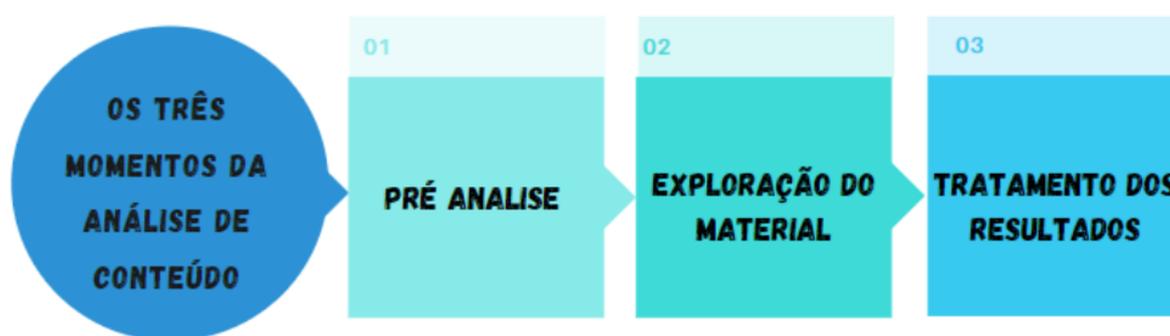
Assim, a análise de conteúdo de acordo com a autora se caracteriza como um conjunto de técnicas de análise das comunicações, utilizando -se de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens e documentos.

Realizou-se tal análise, visto que nesta pesquisa identificada como qualitativa, tanto os questionários enviados para os professores de Química de Escolas públicas da cidade de Bagé, quanto às intervenções realizadas pela pesquisadora serão de extrema importância na interpretação de dados.

Bardin (1977) salienta que ao definir a pesquisa qualitativa, a Análise de Conteúdo enquanto método de organização e análise dos dados possui algumas características visto que é aceito que seu foco seja qualificar as vivências do sujeito, bem como suas percepções sobre determinado objeto e seus fenômenos.

Para isso, esta investigação seguirá três momentos propostos por Bardin (1977). A figura 8, foi elaborada a fim de elucidar estes momentos que foram seguidos na pesquisa.

Figura 8: Os três momentos da Análise de Conteúdo



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 8: Na figura, um círculo azul na esquerda com uma pequena seta ao lado. Neste círculo está descrita a frase: "Os três momentos da análise de conteúdo". Ao lado deste círculo, um quadrado no tom azul claro, em que na parte superior, um tom de azul mais claro destaca o número 01. Neste quadrado, estão descritas as palavras: "Pré análise. Ao lado, um quadrado com um tom de azul mais escuro, em que na parte superior, um tom de azul mais claro destaca o número 02. Neste quadrado estão descritas as palavras: Exploração do material. Ao lado, o último quadrado, com um tom ainda mais escuro, em que na parte superior, um tom de azul mais claro destaca o número 03. Neste quadrado estão descritas as palavras "tratamento dos resultados". O primeiro e o segundo quadrado possuem uma seta ao lado, dando a entender que os momentos da análise de conteúdo seguem uma ordem pré-estabelecida.

No primeiro momento da Análise de conteúdo, denominada de pré análise, busca-se organizar o material no qual será analisado com o objetivo de sistematizar as ideias iniciais. Deste modo "os materiais organizados compõem o *corpus*¹⁷ da pesquisa, que é composto por diferentes documentos para serem analisados durante a coleta de informações" (MARQUES *et al.*, 2021, p.94).

Neste momento da análise iniciará as escolhas dos documentos, que neste estudo são os dados oriundos dos questionários respondidos pelos professores de

¹⁷ O termo *Corpus* refere à construção de uma coleção de materiais e documentos, sejam eles textuais e/ou audiovisuais e/ou sonoros, que será analisada pelo pesquisador (Rafhael Costa, 2013).

Química da cidade de Bagé-RS, as falas, comportamento e desempenho dos estudantes na intervenção pedagógica realizada pela pesquisadora e o diário de campo da mesma no qual serão transcritas e constituirá o *corpus* da pesquisa.

Para tanto, assim como salienta Câmara (2013), é preciso:

Obedecer às regras de exaustividade (deve-se esgotar a totalidade da comunicação, não omitir nada); representatividade (a amostra deve representar o universo); homogeneidade (os dados devem referir-se ao mesmo tema, serem obtidos por técnicas iguais e colhidos por indivíduos semelhantes); pertinência (os documentos precisam adaptar-se ao conteúdo e objetivo da pesquisa) e exclusividade (um elemento não deve ser classificado em mais de uma categoria) (CÂMARA, 2013.p.183).

No segundo momento da análise, é realizada a aplicação das decisões tomadas na etapa anterior. Este momento longo, denso e muitas vezes cansativo, no qual consiste essencialmente na construção de operações de codificação e classificação (BARDIN, 1977).

Partindo disso, a codificação é definida como a transformação dos dados brutos da pesquisa em uma representação do conteúdo que se propõe, de modo que será categorizada “em um processo estrutural no qual se isolam os elementos comuns (inventário) e se repartem os elementos, este com características comuns (classificação)” (MARQUES *et al.*, 2021 *apud* BARDIN, 2011, p.95).

No terceiro e último momento, Bardin (1977) cita que os resultados brutos da pesquisa devem ser analisados a fim de serem significativos. Para tanto, operações de estatística simples, ou mais complexas, sínteses e interpretação de documentos permitem ao pesquisador elaborar quadros, de resultados, figuras e modelos que elucidam os achados.

Na fase de interpretação dos dados, o pesquisador precisa retornar ao referencial teórico, procurando embasar as análises dando sentido à interpretação. Uma vez que, as inferências levam as interpretações, e buscam o que se esconde por trás dos significados das palavras para apresentar em profundidade o discurso dos enunciados. Após esclarecimentos sobre os polos de comunicação descobrem-se novos temas e dados. Assim, surge a necessidade de se comparar enunciados e ações entre si, com intuito de averiguar possíveis unificações (MARQUES *et al.*, 2021, p. 96).

Frente a isso, nesta pesquisa qualitativa do tipo intervenção pedagógica, buscou-se trabalhar com duas categorias iniciais de análise, que são elas:

- A) “*Barreiras ao ensino de Química de perspectiva inclusiva*”, em que, a partir dos questionários respondidos pelos professores de Química da Educação Básica, e das intervenções realizadas na turma de ensino médio será analisado quais as barreiras estão presentes durante a aula de Química a fim de entender os percalços existentes na sala de aula nesse momento.
- B) “*Contribuições do DUA para o ensino de Química de perspectiva inclusiva*”, no qual serão analisadas as aulas com experimentação Química baseadas nos princípios do DUA a fim de averiguar se as barreiras identificadas pelos professores de Química da cidade de Bagé/RS podem ser eliminadas. Também, analisar se os preceitos do Desenho Universal para a Aprendizagem contribuem para o processo de ensino e aprendizagem de todos os estudantes e em especial dos estudantes com deficiência, relatando as falas, comportamento e toda e qualquer informação no diário de campo da pesquisadora.

Contudo, a partir dos resultados obtidos nessa pesquisa, outras categorias emergiram, nas quais foram divididas em categorias principais e subcategorias, conforme mostra o quadro 18 a seguir:

Quadro 18: Categorias de análise da pesquisa.

(Continua)

Instrumento de pesquisa: Questionário		
Categoria a priori	Categorias emergentes	
	Categorias principais	Subcategorias
Barreiras ao ensino de Química de perspectiva inclusiva	Sobrecarga de trabalho e falta de formação do professor	Falta de formação continuada dos professores nos processos inclusivos Preferência por aulas expositivas e dialogadas

(Conclusão)

	Desinteresse e desmotivação dos estudantes	<p>O desinteresse dos estudantes na aula de Química.</p> <p>Falta de comportamento dos estudantes frente a experimentação em Química.</p> <p>Fazer com que a turma não fique agitada devido ao uso de diferentes atividades realizadas com os estudantes com deficiência.</p>
	Barreiras vinculadas a escola	<p>Falta de espaço de planejamento coletivo.</p> <p>Falta de AEE e tutores especializados na escola.</p> <p>Falta de recursos financeiros e de laboratório para as práticas experimentais.</p>
Instrumento de pesquisa: Diário de campo - Intervenção pedagógica		
Categoria a priori	Categorias emergentes	
	Categorias Principais	Subcategorias
Contribuições do DUA no ensino de Química de perspectiva inclusiva	Engajamento no ensino de Química	<p>Metas</p> <p>Caderno do cientista</p> <p>Estilo de aprendizagem</p> <p>Jogos</p>
	A representação dos conteúdos de Química	<p>Modelos moleculares táteis</p> <p>Experimentação</p> <p>Recursos audiovisuais</p>
	Ação e expressão frente aos conteúdos de Química	Múltiplas formas de avaliação a cada aula

Fonte: Autora (2023)

5 OS PRIMEIROS RESULTADOS DA PESQUISA: AS ETAPAS DA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

Nesta sessão serão evidenciados os primeiros resultados deste estudo, no qual serão discutidas com detalhes todas as etapas da revisão integrativa construída.

5.1 Primeira etapa: identificação do tema e seleção da questão de pesquisa

Na primeira etapa da revisão integrativa é crucial que o pesquisador defina explicitamente a temática e a questão da investigação. Para tanto, esta deve ser clara e objetiva, visto que sua construção deve subsidiar um raciocínio teórico e incluir definições aprendidas de antemão pelos pesquisadores (BOTELHO *et al.*, 2011).

Neste estudo, considera-se as seguintes questões problematizadoras: Quais barreiras pedagógicas na perspectiva da inclusão os professores de Química da rede pública da cidade de Bagé - RS, observam em suas aulas com práticas de experimentação? A partir dessa identificação, como a aplicação dos princípios do DUA no ensino de Química contribui para a remoção dessas barreiras e para os processos de aprendizagem acessíveis e para todos?

Entendeu-se a necessidade de pesquisar sobre esta problematização visto que há a existência de grandes dificuldades por parte dos professores de Química em tornar as aulas dessa componente com a experimentação acessível a todos os estudantes. Frente a isso, nota-se a importância de tal discussão, a fim de garantir que esta metodologia alcance todos os estudantes da turma, independentemente de suas características.

Para tanto, a pesquisadora, autora desta dissertação, reconheceu nesta pesquisa a necessidade de investigar como o Desenho Universal para a Aprendizagem contribui para a eliminação de barreiras educacionais identificadas por professores de Química da Educação Básica.

5.2 Segunda etapa: Estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão

Na segunda etapa da revisão, deve-se realizar a busca ou amostragem na literatura. Botelho *et al.* (2011) corrobora com este entendimento ao salientar que ao escolher o tema e o problema de pesquisa, o pesquisador inicia sua busca nas bases de dados. Desta forma, nesta pesquisa elencou-se a Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e o portal SciELO para identificação dos estudos que serão incluídos na revisão.

Realizou-se também nesta etapa a eleição das palavras-chave. De acordo com Associação Brasileira de Normas Técnicas as palavras chaves são conceituadas como palavras representativas do “conteúdo do documento, escolhida em vocabulário controlado” (ABNT, 2021. p. 1).

Para tanto, as palavras chave de acordo com Costa e Zoltowski (2014), “precisam ser sensíveis o suficiente para acessar adequadamente o fenômeno, indicando um número representativo de trabalhos. Porém não podem ser sensíveis demais, retornando muitos resultados, inviabilizando o projeto de revisão” (p.61).

Frente a estes preceitos, este estudo elencou quatro palavras chave, a fim de realizar as buscas no banco de dados: **Ensino de Química, Desenho Universal para a Aprendizagem, Experimentação em Química e Barreiras Pedagógicas.**

A Linha Temporal, utilizada nesta investigação, contemplará os anos de 2008 a 2021. Este recorte temporal foi pensado, devido aos apontamentos de Pedrosa (2019), que discute que no de 2008 o governo federal criou a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Assim, este decreto¹⁸ que visa o desenvolvimento inclusivo dos sistemas públicos de ensino se caracterizou como um marco nacional visto que é estabelecido o cômputo das matrículas dos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação.

Para tanto, nesta revisão integrativa foram incluídos artigos com duas ou mais das palavras chaves ou sinônimos, serão incluídos trabalhos em espanhol (língua a qual a autora é proficiente) e excluídos publicados antes do ano de 2008. A posteriori a estes critérios, será verificado a metodologia empregada em cada

¹⁸ O Decreto nº 6571/2008, incorporado pelo Decreto nº 7611/2011, institui a política pública de financiamento no âmbito do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação - FUNDEB, estabelecendo o duplo cômputo das matrículas dos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação. Visando ao desenvolvimento inclusivo dos sistemas públicos de ensino, este Decreto também define o atendimento educacional especializado complementar ou suplementar à escolarização e os demais serviços da educação especial, além de outras medidas de apoio à inclusão escolar.

trabalho e serão analisados somente os estudos do tipo intervenção pedagógica ou pesquisa ação.

5.3 Terceira etapa: Identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados

Na Terceira etapa da revisão Integrativa, Botelho *et al.* (2011) salienta que para realizar a identificação dos estudos o pesquisador deve realizar uma leitura criteriosa dos títulos, resumos e palavras-chave de todas as publicações que serão localizadas pelas *strings* de busca. Segundo os autores citados acima, a partir da conclusão desse procedimento, elabora-se uma tabela com os estudos pré-selecionados para a revisão integrativa.

Realizou-se assim a busca e armazenamento dos resultados, no qual utilizou-se de *strings* que se caracterizam como um conjunto de descritores com alguns operadores booleanos: “AND”, que significa “E” e “OR” que significa “OU” (COSTA; ZOLTOWSKI, 2014).

Abaixo, no quadro 19, buscou-se sintetizar os passos para elaboração das *strings* de busca deste estudo.

Quadro 19: Elaboração da *String* de Busca.

(Continua)

PASSO 1	Buscar as palavras-chave definidas nos diferentes campos das questões da pesquisa.
PASSO 2	<p>Uso do operador <i>or</i> para integrar os termos-chave e seus sinônimos</p> <p>(desenho universal para a aprendizagem <i>or</i> desenho universal da aprendizagem)</p> <p>(experimentação em Química <i>or</i> Química experimental <i>or</i> experimentos de Química)</p> <p>(barreiras pedagógicas <i>or</i> barreiras de ensino <i>or</i> barreiras de ensinagem <i>or</i> barreiras educacionais)</p> <p>(ensino de Química <i>or</i> disciplina de Química)</p>
PASSO 3	<p>Uso do operador <i>and</i> para integrar os diferentes termos-chave</p> <p>((desenho universal para a aprendizagem <i>or</i> desenho universal da aprendizagem) <i>and</i> (experimentação em Química <i>or</i> Química experimental <i>or</i> experimentos de Química)</p> <p>((desenho universal para a aprendizagem <i>or</i> desenho universal da aprendizagem) <i>and</i> (barreiras pedagógicas <i>or</i> barreiras de ensino <i>or</i> barreiras de ensinagem <i>or</i> barreiras educacionais))</p>

(Conclusão)

	<p>((experimentação em Química) <i>or</i> (experimentação Química) <i>or</i> (Química experimental) <i>and</i> (barreiras pedagógicas <i>or</i> barreiras de ensino) <i>or</i> (barreiras educacionais))</p> <p>((desenho universal para a aprendizagem) <i>or</i> (desenho universal da aprendizagem) <i>and</i> (ensino de Química))</p>
--	--

Fonte: Autora (2023)

Assim, as quatro *strings* foram pesquisadas nos portais definidos. Para a seleção das obras realizou-se a leitura do título e do resumo e conferiu se os trabalhos disponíveis tinham acesso nas bases de dados.

Elaborou-se o quadro 20 a seguir para sintetizar os achados na BDTD.

Quadro 20: Resultados das Buscas na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações.

STRING	ENCONTRADOS	EXCLUÍDOS	SELECIONADOS
((desenho universal para a aprendizagem) <i>or</i> (desenho universal da aprendizagem) <i>and</i> (experimentação Química) <i>or</i> (experimentação em Química) <i>or</i> (Química experimental))	0	0	0
((desenho universal para a aprendizagem) <i>or</i> (desenho universal da aprendizagem) <i>and</i> (barreiras pedagógicas <i>or</i> barreiras de ensino) <i>or</i> (barreiras educacionais))	34	28	6
((experimentação em Química) <i>or</i> (experimentação Química) <i>or</i> (Química experimental) <i>and</i> (barreiras pedagógicas <i>or</i> barreiras de ensino) <i>or</i> (barreiras educacionais))	20	20	0
((desenho universal para a aprendizagem) <i>or</i> (desenho universal da aprendizagem) <i>and</i> (ensino de Química) <i>or</i> (Química))	2	1	1

Fonte: Autora (2023)

Em relação às buscas na BDTD, conforme observa-se no quadro 20, ao procurar pela primeira *string* construída não encontrou-se nenhum trabalho.

Ao buscar pela segunda *string*, foram encontrados 34 trabalhos. Dessas obras, 29 foram excluídas, pois 9 delas não traziam em seus títulos nenhuma das

palavras chaves, e 20 foram excluídas pelo resumo pois não traziam em seu corpo estudos ou menções a respeito de barreiras de ensino ou sinônimos.

Ao pesquisar pela terceira *string* foram encontrados 20 trabalhos. Foram todos excluídos desses estudos visto que 16 destes foram removidos pelo título por se tratar de publicações de relatos de experiência envolvendo a experimentação Química, ou até mesmo trabalhos voltados à engenharia Química, e 4 pelo resumo pois não falavam sobre barreiras de ensino ou sinônimos.

E por fim, ao procurar pela última *string*, encontrou-se 2 trabalhos, no qual 1 foi excluído e um selecionado.

No quadro 21 a seguir, buscou-se sintetizar os achados das pesquisas feitas no portal Scielo.

Quadro 21: Resultados das buscas no portal SciELO.

STRING	ENCONTRADOS	EXCLUÍDOS	SELECIONADOS
((desenho universal para a aprendizagem) or (desenho universal da aprendizagem) and (experimentação Química) or (experimentação em Química) or (Química experimental))	0	0	0
((desenho universal para a aprendizagem) or (desenho universal da aprendizagem) and (barreiras pedagógicas or barreiras de ensino) or (barreiras educacionais))	13	9	4
((experimentação em Química) or (experimentação Química) or (Química experimental) and (barreiras pedagógicas or barreiras de ensino) or (barreiras educacionais))	26	26	0
((desenho universal para a aprendizagem) or (desenho universal da aprendizagem) and (ensino de Química) or (Química))	0	0	0

Fonte: Autora (2023)

Conforme exposto no quadro 21, ao realizar a busca com a primeira *string* não foi encontrada nenhuma obra. Em relação a segunda *string*, foram encontrados 13 trabalhos, no qual 4 foram selecionados e 9 excluídos.

Em relação aos trabalhos excluídos, 2 destes foram removidos pelo resumo, pois eles continuam em seu título o Desenho Universal para a Aprendizagem, mas

ao realizar a leitura do resumo, constatou-se que não traziam as barreiras de ensino que era o que se esperava. Também, 7 destes trabalhos foram removidos pelo título, pois não trazia nenhuma das palavras chaves.

Ao buscar pela terceira *string*, foram encontrados 26 trabalhos, sendo todos excluídos. Estas obras foram removidas pois todas tratavam-se somente da experimentação Química, trazendo estudos de experiência e relatos. Não traziam barreiras de ensino nestas práticas. Por fim, ao buscar pela última *string*, não encontrou-se nenhum trabalho.

5.4 Quarta etapa: Categorização dos estudos selecionados

Assim como discutido por Botelho *et al.*, (2011), essa etapa tem como premissa sumarizar e documentar as informações extraídas das obras encontradas nas fases anteriores. Entende-se desta forma, que essa documentação deve ser elaborada de forma concisa e fácil, no qual se incluirá informações como, Título, Ano da publicação, Autores, Instituição, Contexto da obra, Principais Autores referenciados, Problema/Pergunta/Hipótese, Objetivos, Metodologia, Principais resultados e contribuições p/Área (BOTELHO *et al.*, 2011)

Para extrair as informações dos artigos, dissertações e teses utilizará a matriz de síntese. A matriz de síntese, ou matriz de análise, conforme explica Botelho *et al.* (2011) é utilizada como ferramenta de extração e organização de dados de revisão da literatura pois proporciona ao pesquisador uma forma mais capacitada para resumir aspectos complexos do conhecimento.

No quadro 22 a seguir, elaborou-se uma Matriz, na qual busca sintetizar o gênero das obras e numerá-los, títulos e autores, os percursos metodológicos adotados por eles, o periódico e o ano da publicação.

Quadro 22: Matriz de síntese dos percursos metodológicos das obras, periódico e ano.

(Continua)

GÊNERO/INSTITUIÇÃO/ IDENTIFICAÇÃO	TÍTULO E AUTORES	PERCURSO METODOLÓGICO	PERIÓDICO E ANO
Dissertação/ Universidade Federal do Pampa-campus Bagé / A	Desenho Universal para a Aprendizagem no ensino de ciências: estratégias para o estudo do sistema digestório / Elisangela Luz da Costa	Pesquisa do tipo intervenção pedagógica	BDTD/2008
Dissertação/ Universidade Federal do Pampa / B	O ensino de ciências a partir do Desenho Universal para a Aprendizagem: possibilidades para a educação de jovens e adultos / Débora Pimentel Pacheco	Pesquisa do tipo intervenção pedagógica	BDTD/ 2017
Dissertação/ Universidade Tecnológica Federal do Paraná / C	Formação inclusiva com licenciandas em pedagogia: ações pedagógicas baseadas no Desenho Universal para a Aprendizagem / Jacqueline Lidiane de Souza Prais	Pesquisa de campo/ formação de professores	BDTD / 2016
Dissertação/ Universidade Federal do Paraná / D	Desenho Universal para a Aprendizagem aplicado a alunos público-alvo da educação especial no ensino fundamental / Sabrina dos Santos Pires	Pesquisa quase experimental/ formação de professores	BDTD/2020
Tese/Universidade Federal de São Carlos / E	Desenho Universal para Aprendizagem na perspectiva da inclusão escolar: potencialidades e limites de uma formação colaborativa/ Ana Paula Zerbato	Pesquisa qualitativa exploratória/ formação de professores	BDTD/ 2018
Dissertação/ Universidade Tecnológica Federal do Paraná / F	A tabela periódica como tecnologia assistiva na educação em Química para discentes cegos e com baixa visão / Rodrigo Pedroso da Silva	Revisão de literatura	BDTD/ 2017
Artigo / Universidad Arturo Prat de Chile / G	Desenho Universal de Aprendizagem e currículo / Isabel Cristina Tobón Gaviria e Lina Marcela Cuesta Palacio	Estudo exploratório e descritivo	SCIELO/ 2020
Artigo / Universidade do Estado de Santa Catarina / H	Desenho universal para a Aprendizagem: a produção científica no período de 2011 a 2016/ Geisa Letícia Kempfer Bock, Marivete Gesser e Adriano Henrique Nuernberg	Revisão integrativa	SCIELO/ 2018

(Conclusão)

Artigo/ Instituto politécnico de Lisboa / I	Desenho universal para a Aprendizagem: construindo práticas pedagógicas inclusivas/ Clarisse Nunes e Isabel Madureira	Revisão de literatura (não especificada)	SCIELO/ 2015.
Artigo / Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) / J	Desenho Universal para Aprendizagem e educação inclusiva: uma revisão sistemática da literatura internacional / Amália Rebouças de Paiva e Oliveira, Mey de Abreu Van Munster e Adriana Garcia Gonçalves	Revisão sistemática	SCIELO/ 2019
Dissertação/ Universidade Federal do Paraná / k	Educação matemática inclusiva – o material didático na perspectiva do Desenho Universal para área visual./ Márcia Regina Silva Berbetz	Pesquisa qualitativa/ intervenção pedagógica	BDTD/2019

Fonte: Autora (2023)

No quadro 23 abaixo, elaborou-se uma matriz a fim de sintetizar os principais achados das obras, bem como os resultados obtidos em suas pesquisas.

Quadro 23: Principais contribuições para área/Resultados das obras.

(Continua)

IDENTIFICAÇÃO	CONTRIBUIÇÕES PARA ÁREA/RESULTADOS
A	O estudo comprovou que os princípios do udl podem apoiar o ensino de ciências, suas estratégias foram muito importantes para a construção da aprendizagem dos estudantes.
B	A intervenção realizada demonstrou que o DUA, como pressuposto teórico metodológico, pode colaborar para o ensino de ciências, superando algumas das barreiras relacionadas a este campo epistêmico, como, por exemplo, a característica abstrata do conteúdo, o ensino a partir de aulas práticas e o envolvimento do estudante na construção do seu conhecimento
C	Dentre os resultados destaca-se que as participantes se envolveram durante a proposta colaborativa de formação, apropriaram-se do conteúdo do curso, elaboraram um plano de aula com base nos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem e identificaram uma mudança didático-pedagógica ao planejar na perspectiva inclusiva. o
D	Os resultados desta pesquisa apresentam sobre os princípios do dua nas turmas a e b, uma expressiva gama de ações positivas se em comparativo com momentos onde não acontecem de forma planejada, apresentando-se de fato inclusivas e permeando a diversidade das salas de aula.

(Conclusão)

E	Constatou-se que os conhecimentos teóricos sobre DUA trabalhados durante o programa de formação possibilitaram ao professor a assimilação e execução de práticas que potencializam a participação e o aprendizado de maneira mais rápida do que a implementação de uma estratégia específica de ensino para o estudante.
F	O recurso construído foi aplicado em dinâmica de sala de aula durante o processo de ensino/aprendizagem, obtendo benefícios no suporte instrumental docente, na ação didática do professor de ciências e no processo de aprendizagem de estudantes cegos e com baixa visão, removendo as barreiras de acesso ao currículo comum, fomentando ainda mais a possibilidade de uma educação realmente inclusiva.
G	Verificou-se que em um nível literal os estudantes vão de 60 - 65% a 80 - 90%, inferencial de 15% a 35 - 45%, crítico de 60% a 75 - 90%, estágio de planejamento de textos de 45% a 80%, etapa de redação de 35% a 95% e na etapa de avaliação de textos redação de 75% a 80%.
H	Os resultados evidenciam a concentração dos estudos sobre o dua na américa do norte e a inexpressividade de pesquisas no brasil. além disso, demarcam a diferenciação entre os princípios e as diretrizes do DUA e as demais perspectivas do Desenho Universal (DU) e apontam estratégias voltadas à eliminação de barreiras no acesso ao conhecimento e mapeiam brevemente o campo de investigação sobre o DUA e as lacunas que precisam de maior investimento
I	Ao proceder uma revisão da literatura centrada nos conceitos de educação inclusiva e de Desenho Universal para a aprendizagem, identificou-se e fundamentou-se a pertinência das dimensões a considerar na planificação da intervenção pedagógica, de modo a assegurar o acesso, a participação e o sucesso de todos os estudantes.
J	Os resultados mostram que a maioria dos trabalhos publicados são teóricos e as pesquisas qualitativas em sua maioria centram-se na formação de professores.
K	O material adaptado, denominado de placas algébricas, favoreceu a representação de conceitos matemáticos e relações exploradas por meio dele, propiciando o uso e o manuseio do material de forma igualitária atendendo os princípios do DUA.

Fonte: Autora (2023)

5.5 Quinta etapa: Análise e interpretação dos resultados

Nesta etapa da revisão o pesquisador realiza as análises dos achados, bem como a interpretação dos dados oriundos dessas pesquisas. Botelho *et al.* (2011) enfatiza que essa fase da revisão integrativa implica na discussão dos textos encontrados e a partir disso o pesquisador é capaz de levantar as lacunas de conhecimento existentes e sugerir pautas para futuras pesquisas. Para tanto, a fim de validar a Revisão o pesquisador deve deixar claro quais lacunas foram

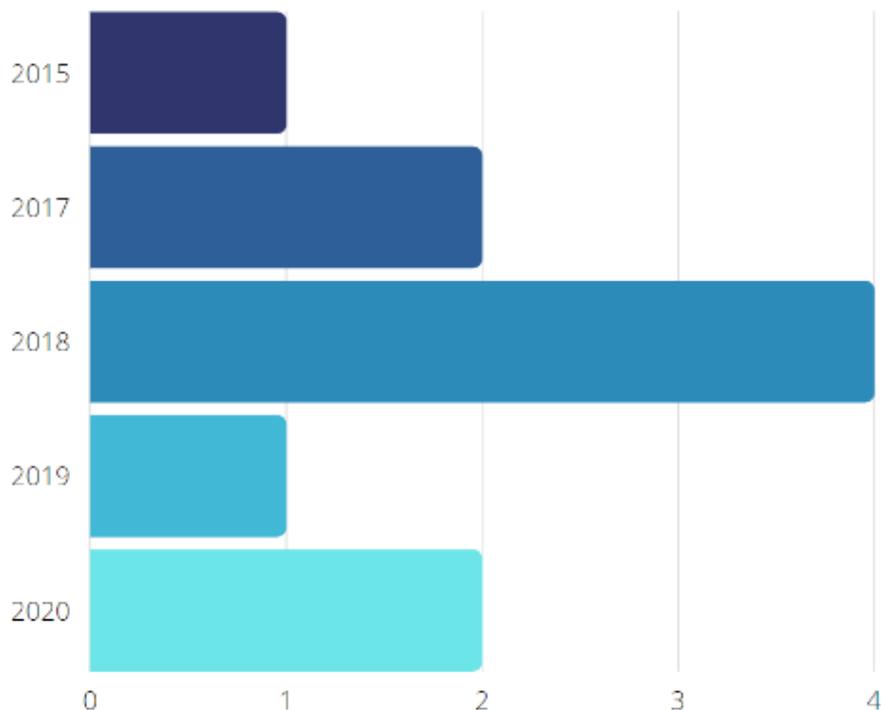
encontradas na literatura e quais caminhos futuros outros pesquisadores podem adotar em suas pesquisas científicas (BOTELHO *et al.*, 2011).

Em relação aos estudos incluídos nesta revisão, observa-se que 36% dos autores traçaram a revisão de literatura como seu percurso metodológico. Em seguida, 28% das obras lidas na íntegra trouxeram as pesquisas qualitativas, do tipo intervenção pedagógica ou pesquisa ação e 28% de pesquisas qualitativas voltadas à formação de professores.

Os dados obtidos nessa revisão mostram que a maioria dos trabalhos publicados traz concepções teóricas sobre o tema, sem a realização de uma pesquisa aplicada. Notou-se que as pesquisas qualitativas se concentram em torno do uso de questionários e de entrevistas e, também, na formação de professores. Também, nota-se nessa revisão que apenas um dos trabalhos encontrados são voltados à área de Química, e nenhum voltados à acessibilidade da experimentação Química.

Um dos critérios de exclusão estabelecidos nesta pesquisa foi selecionar trabalhos a partir de 2008, mas como pode-se observar na figura 9 abaixo, nenhum antecedeu este limite visto que o trabalho mais antigo encontrado nesta temática foi em 2015. Desta forma entende-se que estes estudos são novos e trazem consigo conceitos atualizados. Observa-se também que dos 10 trabalhos encontrados, 4 foram publicados em 2018, o que mostra nos achados dessa revisão que 2018 foi o ano com maior discussão a respeito do Desenho universal para a aprendizagem.

Figura 9: Gráfico do ano das publicações



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 9: Na imagem um gráfico com 5 colunas na vertical que representa a quantidade de publicações feita por ano. Na primeira coluna em cor roxa, é representado o ano de 2015 no qual consta 1 publicação. Abaixo, outra coluna na vertical, de cor azul escuro representando o ano de 2017, no qual consta 2 publicações. Abaixo, outra coluna na vertical com um tom de azul mais claro representando o ano de 2018, no qual consta 4 publicações. Abaixo, outra coluna na cor azul em um tom ainda mais claro representando o ano de 2019, no qual consta 1 publicação. Por último, uma coluna na vertical na cor azul celeste representando o ano de 2020, no qual consta 2 publicações.

Conforme discutido na *Etapa 2* desta revisão, somente os trabalhos do tipo intervenção pedagógica ou pesquisa ação seriam analisados na íntegra. Desta forma, no quadro 24 abaixo, elencou-se estes três estudos que agregam a intervenção pedagógica em sua pesquisa com os principais dados contidos nestes.

Quadro 24: Os Trabalhos do tipo intervenção pedagógica

(Continua)

Cód.	Objetivo da Pesquisa	Sujeitos da Pesquisa	Referencial da Intervenção	Principais resultados e contribuições	Materiais utilizados
A	Planejar, implementar e avaliar, uma intervenção pedagógica com enfoque no ensino de ciências, de forma a identificar as contribuições e limitações deste pressuposto no processo de construção dos conceitos científico	Turma da 8 ^o série, considerada pelos professores como desinteressada e desanimada. Nessa turma estavam matriculados um estudante com déficit intelectual e um estudante surdo.	Damiani (2012)	O estudo comprovou que os princípios do DUA podem apoiar o ensino de ciências, suas estratégias foram muito importantes para a construção da aprendizagem dos estudantes.	Os materiais utilizados foram confeccionados e planejados de acordo com as metas e com um desenho universal, isto é, materiais que todos, independente de suas especificidades, pudessem utilizar de forma independente.
B	É o objetivo geral da investigação planejar, implementar e avaliar sobre uma proposta didática para o ensino de ciências em turmas de eja, sobre o conteúdo de sistema respiratório, a partir dos pressupostos teórico-metodológicos do desenho universal para a aprendizagem.	Estudantes de uma turma de eja, com diferentes idades.	Damiane (2008)	A intervenção realizada demonstrou que o DUA, como pressuposto teórico metodológico, pode colaborar para o ensino de ciências, superando algumas das barreiras relacionadas a este campo epistêmico, como, por exemplo, a característica abstrata do conteúdo, o ensino a partir de aulas práticas e o envolvimento do estudante na construção do seu conhecimento.	Utilizou-se um protótipo do sistema respiratório, vídeos, livros, apresentação de slides.

(Conclusão)

K	Tem como objetivo de estudo analisar a utilização de um material manipulável tátil na perspectiva do desenho universal para a área visual, visando o ensino da álgebra do fundamental II em uma escola pública de Curitiba.	Os participantes da pesquisa são a professora regente e 46 estudantes do 8º ano do ensino fundamental, e um estudante com deficiência visual.	Damiani e outros (2013)	O material adaptado, denominado de placas algébricas, favoreceu a representação de conceitos matemáticos e relações exploradas por meio dele, propiciando o uso e o manuseio do material de forma igualitária atendendo os princípios do DUA.	A pesquisa apresenta um material didático manipulativo tátil dentro da perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem que contribua com a compreensão de conceitos matemáticos relacionados a polinômios num ambiente de sala de aula onde há um estudante com deficiência visual.
---	---	---	-------------------------	---	--

Fonte: Autora (2023)

No estudo A, intitulado como “DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ESTRATÉGIAS PARA O ESTUDO DO SISTEMA DIGESTÓRIO” de autoria de Elisângela Luz da Costa, traçou - como objetivo de sua pesquisa planejar, implementar e avaliar, uma intervenção pedagógica com enfoque no ensino de Ciências, a fim de identificar as contribuições e limitações do DUA no processo de construção dos conceitos científicos.

Observa-se que ao realizar uma intervenção pedagógica proposta por Damiani *et al.* (2013), seguindo os preceitos do Desenho Universal para a Aprendizagem em uma turma em que muitos professores identificam os estudantes como desanimados foi uma boa estratégia. Esta colocação é corroborada pelos estudos do CAST (2018), ao salientar que o DUA se relaciona com a rede afetiva, elemento este essencial na aprendizagem visto que os estudantes também diferem no modo como se comprometem, vinculam e se motivam.

Desta forma, este princípio do DUA, pressupõe que “os alunos diferem no modo como participam nas situações de aprendizagem e como expressam o que sabem” (CAST, 2018, p.1). Assim, o professor ao pensar nos princípios do DUA, de

modo a facilitar a aprendizagem, a concentração e o esforço, são de grande valia, conforme demonstrado nos resultados da pesquisa, no quadro 24.

No estudo B, intitulado como “O ENSINO DE CIÊNCIAS A PARTIR DO DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM: POSSIBILIDADES PARA A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS”, escrito por Débora Pimentel Pacheco, foi possível entender que o objetivo geral da autora na investigação foi de planejar, implementar e avaliar uma proposta didática para o ensino de Ciências a partir dos pressupostos do Desenho Universal para a Aprendizagem, que tem como conteúdo o sistema digestório. Nota-se que a autora ao realizar a intervenção pedagógica, proposta por Damiani (2008), em uma turma de EJA, seguindo os preceitos do DUA, utilizando materiais didáticos diferentes em cada encontro foi excelente, visto que segundo o CAST (2018) este pressuposto considera que os estudantes diferem no modo como percebem e compreendem a informação que lhes é apresentado.

Assim, o uso de diversas estratégias e diferentes representações da informação são ações que favorecem a aprendizagem dos estudantes do EJA visto que os estudantes desta modalidade apresentam níveis diferentes de entendimento do conteúdo ministrado. Muitos estudantes da EJA, são jovens, mas trabalham no turno matutino e vespertino, outros são mais velhos pois não tiveram a oportunidade de estudar enquanto mais novos, deste modo, entende-se que o DUA, favorece na aquisição do conhecimento.

No estudo K, intitulado como “EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA – O MATERIAL DIDÁTICO NA PERSPECTIVA DO DESENHO UNIVERSAL PARA ÁREA VISUAL”, escrito por Márcia Regina da Silva Berbetz, traçou-se como objetivo analisar a utilização de um material manipulável tátil na perspectiva do DUA para a área visual, visando o ensino da Álgebra do Fundamental II. A intervenção pedagógica, traçada pelos estudos de Damini *et al.* (2013), ocorreu em uma turma com 46 estudantes, em que um destes é deficiente visual. O processo de construção e aplicação das atividades segundo a autora passou por inúmeras reuniões com a professora regente a fim de construir e adaptar o material manipulável tátil, denominado Placas Algébricas.

A intervenção pedagógica com as Placas Algébricas mostrou-se, segundo a autora, um forte potencial ao ensino e ao aprendizado de Matemática, considerando a diversidade na sala de aula. Os resultados desta intervenção pedagógica demonstraram que o DUA, permitiu a flexibilidade ao preparar as atividades de

acordo com os três princípios do pressuposto e evidenciou que o material didático educacional voltado às necessidades educacionais de estudantes com deficiência visual é importante e proporciona o acesso à informação e a aprendizagem.

Frente a esses três estudos é possível tecer algumas considerações finais. Nos três estudos, os pesquisadores/professores utilizaram materiais concretos em suas intervenções e que por sua vez, mostraram-se eficazes ao ensino - aprendizagem de todos os estudantes. Lorenzato (2006) corrobora com este entendimento ao salientar que existe uma diferença entre o material concreto manipulável e sua representação gráfica. O autor explica que a representação gráfica não "retrata as reais dimensões e posições dos lados e faces dos objetos, uma vez que camufla o perpendicularismo e o paralelismo lateral" (p. 27).

Observa-se que as três autoras, utilizaram em seus referenciais bibliográficos os estudos de Damiani e colaboradores publicados em 2008 e 2013, mostrando a aceitação dos pesquisadores pelas ideias dessa autora, referenciada também na metodologia deste projeto.

Em relação aos resultados encontrados pelos pesquisadores, o Desenho Universal para a Aprendizagem como pressuposto teórico metodológico é excelente, visto que auxilia a superar barreiras trazendo importantes contribuições para o ensino de estudantes com ou sem deficiência. Também, mostraram que a introdução do Desenho Universal para a Aprendizagem em sala de aula pode ajudar os docentes a desenharem planos de aula acessíveis a todos os estudantes, pois o pressuposto permite por meio de princípios e estratégias a implementação de um processo de ensino e aprendizagem que envolva de uma forma mais ativa os estudantes.

Na figura 10 a seguir, sintetizou-se todos os achados desta revisão integrativa a fim de exibir um panorama total dos estudos encontrados, excluídos, selecionados e incluídos.

Figura 10: Resumo da Revisão integrativa



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 10: Ao lado esquerdo da figura, um círculo de tamanho médio de cor azul escuro. Neste está descrita a frase: “95 encontrados”. Ao lado, um círculo grande com um tom de azul mais claro. Nele está descrita a frase: “84 excluídos”. Ao lado, um outro círculo menor com um tom de azul ainda mais claro. Nele está descrita a frase: “11 selecionados”. Por último, ao lado se encontra um círculo de tamanho médio, com o mesmo tom de azul escuro do primeiro. Nele estão descritas a frase: “3 incluídos e analisados. Entre os círculos, estão presentes setas brancas.

Como observado nesta revisão integrativa, as pesquisas voltam o seu olhar ao ensino de Ciências/Biologia e Matemática mostrando eficácia nessas áreas, porém, nenhum destes estudos de intervenção pedagógica abordam conceitos químicos. Visto esses resultados, nota-se a necessidade de pesquisas de intervenção pedagógica que apliquem diretamente os princípios propostos pela DUA no ensino de Química aliado a experimentação, para que assim seja possível analisar os efeitos da aplicação do Desenho Universal para a aprendizagem na inclusão de todos os estudantes em sala de aula.

5.6 Sexta etapa: Apresentação da revisão/ síntese do conhecimento

Nesta etapa, de acordo com Botelho *et al.* (2011) o pesquisador deve elaborar um documento que deve contemplar a descrição de todas as fases percorridas de forma criteriosa, apresentando os principais resultados obtidos.

Desta maneira, apresentou-se e publicou-se nos anais do 13° Salão internacional de ensino, pesquisa e extensão (SIEPE) um resumo simples deste

estudo e submeterá os resultados dessa revisão a uma Revista que tem como foco a Educação inclusiva e para todos.

6 ANÁLISE DOS DADOS PRODUZIDOS

6.1 O questionário

Nesse tópico, a partir de um questionário estruturado, o primeiro instrumento de produção de dados desta pesquisa , será apresentado o perfil dos professores de Química das escolas estaduais da cidade de Bagé e serão discutidas e analisadas as respostas desses profissionais frente aos questionamentos levantados.

6.1.2. Quem são os professores de Química da cidade de Bagé - RS e o que pensam sobre inclusão e Desenho Universal para a Aprendizagem?

Inicialmente, entrou-se em contato com a 13^o CRE, da cidade de Bagé, a fim de identificar quantos professores de Química atuam nas escolas estaduais da cidade e convidá-los a conhecerem e participarem da pesquisa. Entretanto, não obteve sucesso nessa etapa pois os dados dos professores da cidade não estavam organizados para serem fornecidos.

Diante disso, a pesquisadora visitou todas as escolas estaduais de ensino médio (10 escolas) a fim de conseguir o contato desses sujeitos. Nesse cenário, constatou-se com as visitas realizadas, que 18 professores atuam nas componentes de Química.

Contudo, frente a um público de 18 professores, entrou-se em contato com 17, visto que ao visitar uma das escolas, a equipe diretiva não autorizou a pesquisadora a entrar em contato com o professor, justificando que devido a pandemia de COVID 19, a instituição estaria passando por momentos difíceis, e que qualquer pesquisa no momento, não seria bem-vinda.

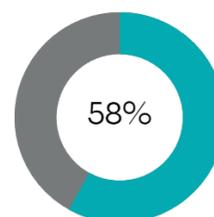
Assim, conforme detalhado na figura 11 a seguir, dos 17 professores contados para a participação dessa pesquisa, 10 responderam ao questionário disponibilizado, perfazendo 58% do público definido.

Figura 11: Gráfico populacional e anel de progresso da pesquisa:

Gráfico populacional:



Anel de progresso:



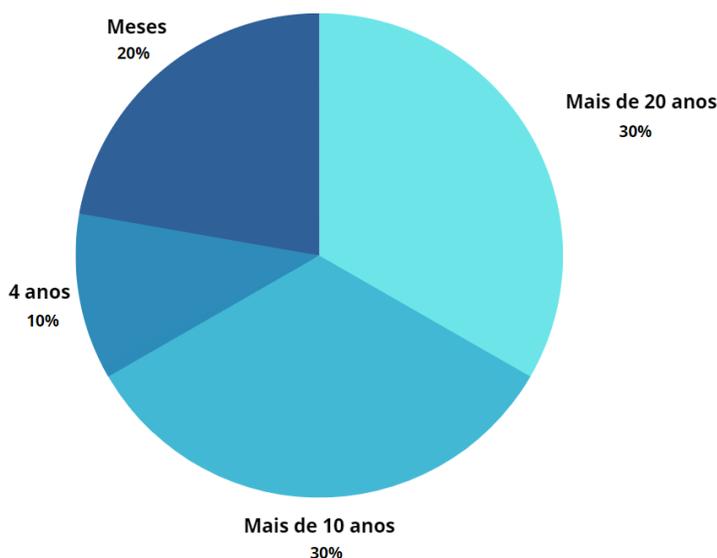
Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 11: No canto superior esquerdo a frase: Gráfico populacional em cor preta e em negrito. Abaixo dela, 17 ilustrações de pessoas, 10 delas a começar da esquerda em cor azul claro, e 7 após essas, de cor cinza. No canto superior direito a frase: Anel de progresso em cor preta e em negrito. Abaixo, um gráfico em forma de anel com as cores cinzas e azul. No centro do gráfico mostra-se o percentual de 58%.

Diante desse cenário, os professores de Química que aceitaram participar dessa pesquisa responderam a questionamentos localizados no Bloco 1, 2, 3 e 4, conforme descrito na metodologia desta dissertação, no (capítulo 4).

No Bloco 1, foi possível constatar, conforme demonstrado na figura 12 a seguir, que 30% dos professores atuam na componente curricular de Química a mais de 20 anos, sendo que essa mesma quantidade de professores ministram aulas na área a mais de 10 anos. Os demais profissionais revelaram que trabalham na componente referida há menos de 4 anos.

Figura 12: Tempo de atuação docente no ensino de Química.



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 12: No centro da imagem um gráfico em formato de pizza. As porcentagens desse gráfico são escritas ao redor, sendo meses 20% escrito em cor preta e em negrito localizada no canto superior esquerdo, abaixo, 4 anos 10% escrito em cor preta e em negrito. Abaixo do gráfico mais de 10 anos 30% escrito em cor preta e em negrito e no canto superior Mais de 20 anos 30% escrito em cor preta e em negrito. Ao longo do gráfico 4 tons de azul diferentes em cada porcentagem mencionada.

Nesse cenário, 60% desses professores possuem uma carga horária geral grande, perfazendo um total de 40 horas semanais, sendo que 70% desses trabalham em 1 escola com a média de 6 horas semanais na componente de Química.

O que chama atenção nas respostas dos professores, é que apenas 20% dos profissionais são formados em licenciatura em Química e 20% ainda estão em formação na área. Os demais, se dividem em outros campos como, a Matemática, Ciências Biológicas, Biologia, Engenharia Química e Ciências da Natureza, sendo a última citada a principal área de formação dos sujeitos, perfazendo um total de 30%.

Contudo, percebe-se que os professores buscaram se especializar na área de Química, visto que 30% deles, estão realizando ou já realizaram uma especialização nesse campo. Um dos professores respondentes relatou que realizou somente uma disciplina de Química geral em seu curso e que diante disso gostaria de cursar a graduação em Licenciatura em Química.

Outro professor discute que ainda não cursou nenhuma especialização na área de Química devido a sua carga horária excessiva. A argumentação desse profissional vem ao encontro dos dados obtidos pelo questionário, no qual é identificado que a maioria dos professores possui uma alta carga horária, que em geral são 40 horas semanais.

Frente ao questionamento que busca identificar se os professores de Química estão ministrando aulas para estudantes com deficiência, 60% deles revelaram que sim, tendo em sua maioria, 2 estudantes com deficiência em cada uma de suas turmas.

Ao fim desse questionamento, os professores foram encaminhados virtualmente ao Bloco 2, no qual, buscava identificar quais os conhecimentos deles sobre as barreiras pedagógicas.

Percebeu-se diante das respostas, que 50% dos profissionais conceituaram barreiras pedagógicas conforme é descrito na literatura, como ressalta-se no quadro 25 a seguir, destacando que essas, são obstáculos impostos tanto pelas metodologias de ensino adotadas pelo professor, quanto pela organização e a falta de materiais disponibilizados pela escola, dificultando assim o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes com deficiência.

Quadro 25: Conhecimento dos professores frente ao termo “barreira pedagógica”.

Professores	Respostas
Prof. A	Dificuldades na interação aluno-professor , seja por falta de preparo/qualificação deste, seja pela não adequação da escola para o recebimento de alunos com deficiências.
Prof. C	Barreiras pedagógicas são os limites que o professor impõe ministrando aulas sem inclusão, que dificultam o processo de ensino aprendizagem de alunos com ou sem deficiência
Prof. E	Obstáculos à aprendizagem a nível de formato de atuação por parte do professor e ou instituição
Prof. I	Dificuldades em desenvolver processo de aprendizagem para qualquer aluno que seja.
Prof. J	Falta de tempo para preparar aulas especiais para esses alunos

Fonte: Autora (2023)

Contudo, os demais professores responderam de forma divergente aos conceitos mencionados na literatura, o que pode demonstrar desconhecimento e talvez escassez no que diz respeito à oferta de cursos de formação continuada com foco nos processos inclusivos e educação para todos.

Nessas respostas, percebeu-se que os estudantes muitas das vezes são apontados como a própria barreira e não o processo, dando a entender que o estudante com deficiência deve se modificar para se encaixar na escola ou na turma. De acordo com Sasaki (2014), essas colocações fazem parte da essência da integração, sendo essa uma inserção pura e simples das pessoas com deficiência que devem se adequar aos espaços físicos e sociais, sem grandes modificações ou adaptações.

Nesse estudo, discorda-se desse pensamento, pois entende-se que o foco não é a deficiência do estudante e sim os espaços, os ambientes, os recursos que devem ser acessíveis e responder à especificidade de cada um. Acredita-se que este pensamento de alguns professores trazem alguns resquícios do modelo biomédico da deficiência "no qual a deficiência é entendida como doença, uma anormalidade, sendo necessário a busca de meios de reabilitação como forma de integrar as pessoas ao padrão de normalidade imposto pela sociedade" (FOGAÇA; KLAZURA, 2021, p. 10).

Nesse contexto, é importante compreender que cada indivíduo possui suas particularidades e necessidades específicas, e a escola deve ser capaz de acolher e atender a todos de maneira inclusiva. O modelo biomédico, por sua vez, acaba por excluir as pessoas com deficiência, uma vez que não leva em consideração a complexidade das relações sociais e a necessidade de adaptações estruturais e pedagógicas para que essas pessoas tenham acesso à educação de qualidade.

Ao fim desta seção, os professores foram convidados a lerem uma discussão presente no próprio instrumento de coleta de dados, acerca das barreiras pedagógicas, para que seja feito um alinhamento sobre os conhecimentos teóricos acerca da temática, facilitando assim, a compreensão dos questionamentos a seguir.

Nas discussões realizadas nesse alinhamento, salientou-se que nesta pesquisa, considera-se que as barreiras pedagógicas relacionam-se diretamente com o contexto escolar e a atuação docente sendo essas, muitas vezes

relacionadas às barreiras atitudinais. Frente a isso, é preciso que o professor tome algumas providências como: Formação de professores e reflexão da prática, recursos materiais e trabalho conjunto com os pais.

Encaminhando-se para o Bloco 3 do questionário, os professores de Química responderam sobre qual o seu entendimento acerca da inclusão, conforme mostra-se a seguir.

Prof.1: Ato de transpor a mesma oportunidade a todos

Prof.2: O aluno ter condições de interagir com a turma e adquirir conhecimentos.

Prof.3: Quando todos têm acesso ao conhecimento.

Prof.4: É uma forma de tentar auxiliar aquele aluno com necessidades especiais a aprender.

Prof.5: Inclusão é tornar a aula acessível para todos.

Prof.6: Disponibilizar condições para que todos e qualquer aluno possa ter acesso a conteúdos mínimos para seu desenvolvimento e possível aprendizagem.

Prof.7: Tratar todos iguais, respeitando suas limitações e considerando suas dificuldades para que haja um aprendizado mais efetivo.

Prof.8: Onde qualquer indivíduo esteja (da sua maneira) confortável para participar.

Prof.9: Fazer com que o aluno sintam-se confortável em aula tendo o melhor aproveitamento do que é ensinado

Prof.10: Conseguir todos trabalhar juntos.

Percebe-se que os professores, cada qual de sua maneira, entendem a importância da inclusão nos processos de ensino e aprendizagem. Contudo, nota-se a ausência de uma argumentação mais concisa a respeito dos processos inclusivos.

Entretanto, conforme mostra a nuvem de palavras na figura 13 a seguir, a maioria dos professores utilizaram em suas escritas a palavra “Todos”, indicando que esses profissionais possuem o entendimento de que se deve ensinar para a diversidade, considerando os aspectos específicos de cada estudante.

Figura 13: Nuvem de palavras construída a partir das respostas dos professores de Química.



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 13: A imagem agrupa palavras em formato de uma nuvem. Ao centro dessa nuvem, destaca-se a palavra Todos em cor vermelha, ela é a maior palavra da figura. Em sua volta, pequenas palavras em cores vermelha e azul que são elas: Aprender, Conhecimento, Acesso, Acessível, Juntos, Interagir, Igual.

Ao serem questionados se consideram-se professores inclusivos, 60% dos respondentes sinalizaram que sim e justificaram que mesmo não se considerando totalmente preparados para lidar com uma turma diversa, no qual os estudantes se diferenciam pela forma como aprendem e se mobilizam frente aos conceitos, eles estão em constante aprendizado e buscando cada vez mais conhecimento acerca da inclusão.

Os demais professores sinalizaram que não se consideram inclusivos, sendo que 20% desses não justificaram seu apontamento e 20% argumentaram que não foram preparados para serem profissionais inclusivos.

Frente ao último questionamento desse Bloco, nota-se que apenas 1 professor de Química soube responder com clareza o que é o Desenho Universal para a Aprendizagem, conforme mostra-se a seguir:

Prof.6: É um mecanismo que utiliza muitos conceitos da neurociência aplicados ao processo de aprendizagem dentro de uma perspectiva "para todos".

Percebe-se que o professor, dentro de seu entendimento a cerca da temática, ressaltou a Neurociência, visto que para essa ciência, a aprendizagem é um processo multifacetado, que envolve o uso três grandes redes e que na perspectiva do DUA, devem ser intencionalmente mobilizadas na prática docente (NUNES; MADUREIRA, 2015).

Os demais professores não souberam discutir sobre o tema, salientando que nunca ouviram falar do DUA durante a sua formação e nem em cursos de formação continuada.

6.1.3. A categorização e a análise dos dados produzidos pelo questionário (Bloco 4).

Conforme descrito na metodologia de análise descrita no capítulo 4.3, escolheu-se duas grandes categorias de análise, uma referente aos dados produzidos por meio do questionário denominada de *Barreiras ao ensino de Química de perspectiva inclusiva* e a outra referente aos dados produzidos na intervenção pedagógica realizada, denominada *Contribuições do DUA para o ensino de Química de perspectiva inclusiva*.

Contudo, considerando as respostas dos professores de Química, especialmente no Bloco 4, categorias de análise emergiram a fim de se analisar com mais rigor os detalhes dessa investigação. Assim as 11 categorias de análise foram divididas em principais e subcategorias, conforme mostra o quadro 26 a seguir:

Quadro 26: Categorias de análise

(Continua)

Categorias emergentes	
Categorias principais	Subcategorias
Sobrecarga de trabalho e falta de formação do professor	Falta de formação continuada dos professores nos processos inclusivos. Preferência por aulas expositivas e dialogadas.

(Conclusão)

<p>Desinteresse e desmotivação dos estudantes</p>	<p>O desinteresse dos estudantes na aula de Química.</p> <p>Falta de comportamento dos estudantes frente a experimentação em Química.</p> <p>Fazer com que a turma não fique agitada devido ao uso de diferentes atividades realizadas com os estudantes com deficiência.</p>
<p>Barreiras vinculadas a escola</p>	<p>Falta de espaço de planejamento coletivo.</p> <p>Falta de AEE e tutores especializados na escola.</p> <p>Falta de recursos financeiros e de laboratório para as práticas experimentais.</p>

Fonte: Autora (2023)

Ressalta-se que inicialmente as atenções para análise deste instrumento seriam voltadas às barreiras pedagógicas no ensino de Química, contudo, em decorrência das categorias emergentes oriundas das respostas dos professores que serão analisadas a seguir com mais profundidade, percebeu-se que outras barreiras foram levantadas com mais frequência. Nesse sentido, passou-se a adotar o conceito de barreiras com mais amplitude, a fim de englobar as atitudinais, arquitetônicas, comunicacionais e pedagógicas.

Nos tópicos a seguir, cada categoria de análise dessa investigação será analisada e discutida a fim de identificar quais foram as principais barreiras ao ensino de Química, bem como na experimentação de perspectiva inclusiva, que os professores encontraram em sua trajetória de atuação profissional.

6.1.3.1 Sobrecarga de trabalho e formação de professores

Diante da primeira categoria emergente de análise, percebe-se que **a falta de formação continuada dos professores nos processos inclusivos**, é algo recorrente entre os professores de Química das escolas estaduais da cidade de Bagé.

Conforme relatam, a maioria deles se sentem “acorrentados” ao se depararem com estudantes com deficiência e não sabem como agir ou ensinar Química para esses estudantes. Neste sentido, assim como aponta Alonso *et al.* (2022), antes de se colocar em discussão a importância da formação continuada

para os professores de todas as áreas de ensino, para que realmente saibam ensinar e a lidar com as diferenças em sala de aula é necessário compreender o que é uma formação continuada.

De acordo com os autores supracitados, "a formação continuada ou formação permanente compreende os processos formativos que ocorrem após a graduação e/ou ingresso no exercício do magistério" (ALONSO *et al.* 2022, p. 37) portanto é importante que os professores ingressem nessas formações a fim de se atualizarem ou construir novos conhecimentos em outras áreas da educação.

Assim sendo, o objetivo de uma formação nesse nível é possibilitar aos profissionais uma atualização das práticas pedagógicas e a aprendizagem de novos saberes a fim de se desenvolverem continuamente (ALONSO *et al.* 2022).

Nesse contexto, entende-se, assim como os autores supracitados, que a formação continuada e a educação inclusiva devem andar lado a lado visto que a prática docente deve contribuir para o desenvolvimento de todos os estudantes, considerando suas dificuldades e potencialidades.

Na subcategoria denominada de ***preferências por aulas expositivas e dialogadas***, 60% dos professores de Química revelaram que optam por esse tipo de metodologia e pouco fazem uso da experimentação. Alguns dos profissionais discutem que a falta de tempo para o planejamento, e o alto índice de estudantes nas turmas, impedem a realização de atividades práticas.

Essas questões são preocupantes visto que a experimentação no ensino de Química proporciona aos estudantes um apoio eficaz para o entendimento dos conceitos. Nesse sentido, o não uso dessa prática pode acarretar um ensino baseado em memorização sem a efetiva participação dos estudantes, com ou sem deficiência.

Ao serem questionados se já realizaram atividades experimentais com estudantes com deficiência e se sim, como foi esse processo, 60% dos professores relataram que já realizaram aulas com experimentação tendo a participação de estudantes com deficiência, entretanto, somente 20% desses, contaram como foi esse processo. Esses professores que contaram suas experiências discutiram que as práticas foram fundamentais para o ensino e aprendizagem desses estudantes, contudo, se sentiram desafiados a saírem de seus "padrões" para desenharem planos acessíveis para a participação de todos.

6.1.3.2 Desinteresse e desmotivação dos estudantes

Nessa categoria agrupou-se as reflexões dos professores de Química que apontam que as principais barreiras advêm dos estudantes, sejam eles pessoas com deficiência ou não.

De acordo com os respondentes, o **desinteresse dos estudantes frente às aulas de Química**, primeira subcategoria analisada, é frequentemente visto entre as escolas que percorrem. Contudo, é importante discutir e se perguntar o que é esse desinteresse e porque ele atinge os estudantes.

Conforme discute Azambuja *et al.* (2021), esse desinteresse dos estudantes pode advir da formação profissional deficitária do professor, assim como apontado no tópico acima. Essa problemática importante considerada nesta dissertação e respaldada também pelos estudos de Borges e Silva (2011) se baseia no fato de que o professor é um dos principais agentes responsáveis pelo processo ensino e aprendizagem dos estudantes.

As autoras supracitadas afirmam que os professores precisam identificar métodos e estratégias que motivem seus estudantes e a si mesmos, a fim de promover momentos interativos e uma aprendizagem efetiva e significativa para todos eles. Nesse sentido, entende-se que o professor despreparado, “sem busca por ser reciclado e desprovido de instrumentação, apenas contribuirá para que as informações que os alunos adquirem tornem-se desestimulantes e contraproducentes” (BORGES; SILVA, 2011).

Nesse sentido, é necessário conhecer os seus estudantes visto que cada um, independente de suas especificidades, se engajam de uma forma e frente a isso os professores de Química devem estruturar o seu planejamento utilizando de estratégias que alcancem a todos.

A **falta de comportamento dos estudantes frente a experimentação no ensino de Química**, próxima subcategoria levantada a partir dos registros dos professores, pode ser um reflexo do desinteresse dos estudantes já apontado pelos profissionais. Quando não se vê sentido em um componente curricular, de fato não se vê sentido em se relacionar com os conceitos ensinados, mesmo sendo ministrados a partir da experimentação, que é uma forte aliada para engajar os estudantes no processo de aprendizagem.

Percebe-se que a experimentação deve ir além da comprovação de teorias, é necessário repensar a ideia de qual a função do uso da experimentação no ensino de Química. Entende-se nesse estudo que além de utilizar a experimentação, deve-se pensar no antes e depois de sua utilização, pensando em estratégias para mostrar aos estudantes que vale a pena se debruçar nos conteúdos ali ensinados.

Conforme discute Silva (2016, p.19), devemos inicialmente conhecer os estudantes e a partir disso “explorar através de questionamentos e discussão de argumentos”, os fenômenos químicos, sem dar respostas, mas sim instigá-los a investigar antes mesmo da realização do experimento, possíveis conclusões.

Nesse cenário é importante entender que comumente:

[...] A maneira como um professor apresenta determinado assunto influencia na aceitação e interesse do aluno. Os alunos e professores têm valores e atitudes que podem, conseqüentemente, influenciar nas atividades experimentais (SILVA, 2016, p. 19).

Assim, percebe-se a importância de se pensar com cuidado estratégias para engajar os estudantes antes da experimentação, colocando-os em um “lugar ativo” nesse processo.

A próxima subcategoria levantada a partir das respostas dos professores está relacionada em **fazer com que a turma não fique agitada devido ao uso de diferentes atividades realizadas com os estudantes com deficiência**.

Diante dessa discussão levantada pelos sujeitos da pesquisa, percebe-se que uma das formas mais adequadas para lidar com essa situação é envolver todos os estudantes da turma em uma via comum da aprendizagem, ou seja, utilizar de estratégias metodológicas que envolvam ativamente todos os estudantes na mesma atividade, fazendo com que aprendam juntos.

Essa estratégia, é vista nos preceitos do DUA que discute que ao invés de se pensar numa adaptação específica de uma atividade para um estudante com deficiência, o professor deve pensar e elaborar planos de aulas que permitam o ensino e a aprendizagem de todos os estudantes presentes na sala de aula (ZERBATO; MENDES, 2017).

Nesse cenário, ao se produzir um recurso didático que almeja representar a estrutura Química da molécula de água (H₂O) para um estudante com deficiência visual, por exemplo, não se deve excluir a participação dos outros estudantes nesse

processo de aprendizagem, afinal o pressuposto é de uma educação para todos. Nesse sentido, esse mesmo material pode ser utilizado por todos os estudantes da turma, podendo trazer benefícios e auxiliando na compreensão dos conceitos químicos envolvidos, visto que terão uma outra forma de representação do conteúdo (ZERBATO; MENDES, 2017).

6.1.3.3 Barreiras vinculadas a escola

Na terceira categoria, denominada como “Barreiras vinculadas a escola”, os professores de Química manifestam que por muitas vezes, a escola peca na disponibilização de espaços e materiais didáticos para o ensino de Química, além de submeterem aos professores a um currículo extenso de conteúdos que devem ser cumpridos em um curto espaço de tempo.

Ao discutirem sobre a **falta de espaço de planejamento coletivo**, os professores trouxeram uma forte discussão sobre a importância de articular em conjunto com outros professores e com a gestão escolar estratégias e metodologias efetivas que possibilitem um ensino de qualidade e acessível a todos os estudantes.

Nesse aspecto, Nicolau (2015) salienta que o ato de planejar em conjunto permite a previsão de situações ou necessidades reais dentro do âmbito educacional. Assim, é necessário que esse planejamento “se estruture por meio de atitudes, ações e conhecimentos científicos ou acadêmicos por meio dos quais cada situação virá a ser desenvolvida, buscando inserir o processo educacional dentro do contexto real da sociedade” (NICOLAU, 2015, p. 11).

Entende-se dessa forma que, por mais que exista essa barreira imposta pela própria organização de suas escolas, os professores de Química estão dispostos a mudar essa realidade e oportunizar aos estudantes com ou sem deficiência maiores condições de aprendizagem, visto que ao trazerem essa discussão sobre planejar, percebe-se, assim como discute Nicolau (2011, p. 17) que existe a vontade de modificar a realidade onde se estar, pois “quem não está querendo nada, quem não quer mudar nada, obviamente não sente interesse em planejar”.

A próxima subcategoria que emergiu a partir das discussões dos professores de Química é a **falta de AEE e tutores especializados na escola**. Essa narrativa dos professores indicam que a ausência desses profissionais se constituem em

grandes barreiras para os processos de aprendizagem dos estudantes com deficiência ou necessidades especiais específicas.

Antes de adentrar nas discussões, é importante compreender que o profissional do Atendimento Educacional Especializado, conforme discute Nunes e Freitas (2015, p. 10)

[...] deve ter formação inicial que o habilite para o exercício da docência e formação específica na educação especial, inicial ou continuada. Esse professor não tem como único papel o atendimento ao aluno. Suas atribuições estão ligadas a ações que promovam igualmente e disponibilidade de recursos de acessibilidade.

Assim, na sala do AEE, são disponibilizados diversos recursos como jogos, materiais didáticos e ferramentas digitais, produzidos por esses profissionais ou adquiridos pela escola, a fim de contribuir para uma educação digna para os estudantes com deficiência (NUNES; FREITAS, 2015).

Contudo, na falta desses profissionais, é importante que a gestão escolar, juntamente com os professores, planejem estratégias para melhor atender todos os estudantes.

Nesse cenário, é importante ressaltar que o professor, conforme discute Souza *et al.* (2017, p. 1052), “deve atuar como facilitador no processo de inclusão” e não pensar que o responsável pela aprendizagem do estudante seja um profissional especializado nos processos inclusivos. Assim é necessário que o professor conheça seu estudante com deficiência e tenha uma percepção atenta e amorosa para identificar os elementos necessários para garantir uma educação de qualidade, ativa e eficaz.

Todavia, é necessário averiguar com atenção as políticas institucionais buscando ações junto às instituições para ter esses profissionais especializados na escola a fim de garantir os direitos dos estudantes.

Esses direitos, são previstos na Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva de 2008, que assegura no Decreto 7611/2011 e pela Resolução nº 04//2009 CNE/CEB (Conselho Nacional de Educação/Conselho de Educação Básica) e pela Constituição de 1988, que os estudantes com deficiência devem ter acesso a esses profissionais no ambiente escolar.

A última subcategoria encontrada a partir dos resultados dessa investigação é a **falta de recursos financeiros e de laboratório para as práticas**

experimentais como barreira pedagógica ao ensino de Química de perspectiva inclusiva.

De acordo com os profissionais, a ausência de materiais adaptados específicos para os estudantes com deficiência, os impedem que as práticas experimentais sejam realizadas, visto que para eles, é necessário materiais específicos para se concretizar a experimentação e que essa deve ocorrer em um laboratório.

Contudo, para esse estudo, essas colocações não são uma justificativa para não se realizar a experimentação, visto que as práticas experimentais podem ser realizadas com materiais de baixo custo e não precisam ser realizadas em um laboratório de Química.

Assim como discute Silva (2016, p. 16) “a falta de recurso não se sustenta, visto que existem experimentos que se utilizam de materiais de baixo custo sobre diversos conteúdos, e que podem ser facilmente comprados em um supermercado”. Nesse cenário, é importante a promulgação de experimentos com recursos de fácil acesso e que não necessitem de um suporte laboratorial.

É importante mencionar que em uma sala de aula, temos estudantes com diferentes formas de aprendizagem e não é somente o estudante com deficiência que terá dificuldade frente a experimentação. Nesse sentido, é importante se pensar estratégias, dentro de uma aula com experimentação, que facilite o acesso, que permita que todos os estudantes consigam entender o que aquela prática representa e assim construa com qualidade e dignidade a sua aprendizagem Química.

Contudo, ressalta-se que é importante a disponibilização de materiais e recursos financeiros para a experimentação por parte da escola, a fim de possibilitar ao professor mais possibilidades para atividades.

6.2 Detalhamentos e reflexões sobre a UDM

Neste tópico, apresenta-se inicialmente com detalhes a UDM desenvolvida por meio de uma intervenção pedagógica, para na sequência apresentar-se a análise de conteúdo dos dados produzidos, a qual foi alicerçada nos conceitos de Bardin (1977).

6.2.1 O primeiro encontro: *A importância de se saber o que já se sabe*

O primeiro encontro da intervenção pedagógica teve por objetivo conhecer quais são os conhecimentos prévios dos estudantes acerca de reações químicas e cinética e identificar o estilo de aprendizagem de cada um.

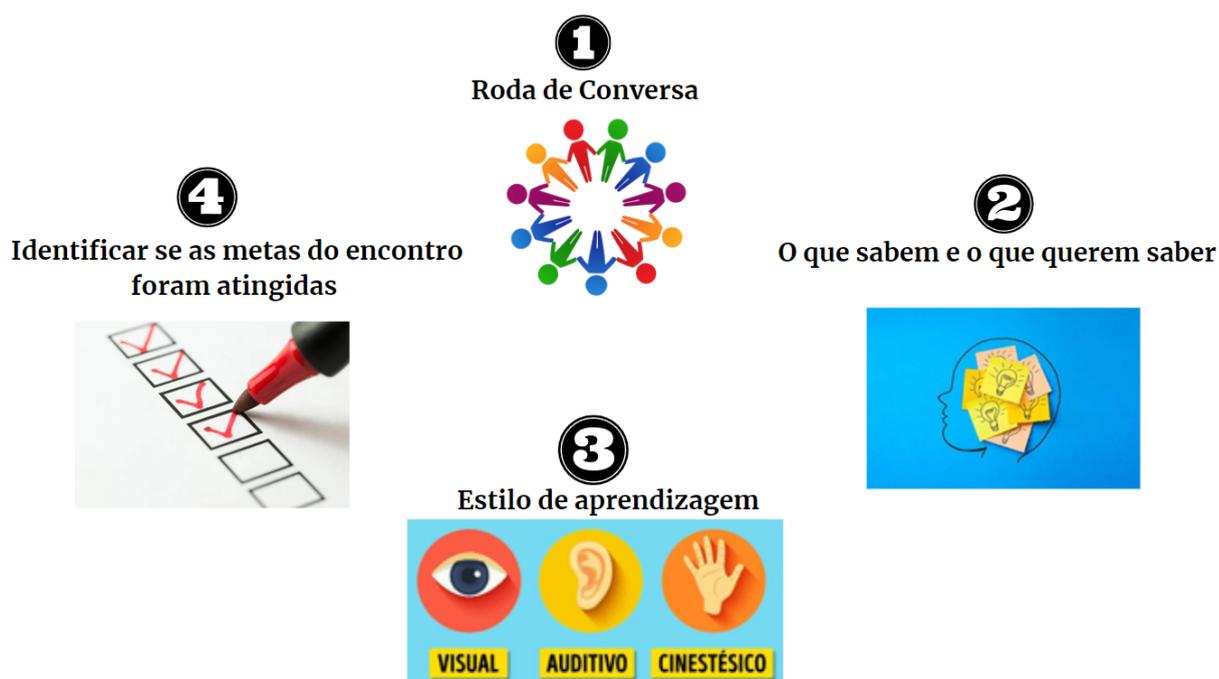
Para isso, buscou-se estabelecer duas metas, que são elas:

- Identificar seus conhecimentos prévios acerca de reações químicas e cinética.
- Identificar seu estilo de aprendizagem.

Antes de iniciar o encontro, a professora/pesquisadora buscou organizar o laboratório de Química em 4 estações para receber os estudantes. Ressalta-se que o uso do laboratório não foi solicitado pela pesquisadora, entretanto, é uma regra da escola que as aulas de Química ocorram neste local. Contudo, o laboratório da escola é localizado no segundo andar da escola, constituindo-se em uma barreira de caráter arquitetônico para Ana, uma estudante com paralisia cerebral.

As estações do encontro foram organizadas da seguinte forma, conforme mostra a figura 14 a seguir:

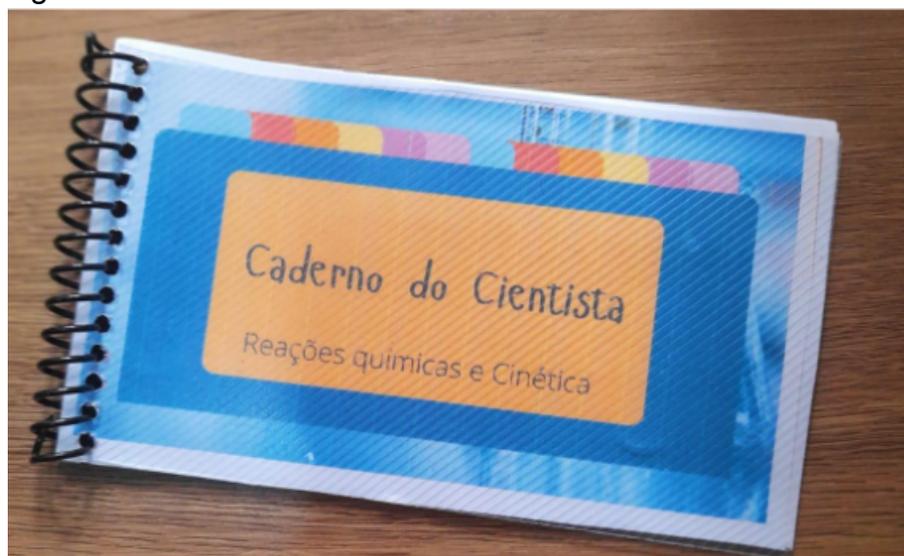
Figura 14: Estações de aprendizagem do primeiro encontro



Descrição da figura 14: Na imagem, acima do centro, a ilustração do número 1 em cor preta. Abaixo dele uma frase escrita em cores pretas: Roda de conversa. Abaixo da frase uma ilustração de pessoas dando as mãos em um círculo com as cores vermelho, verde, azul, roxo e laranja. No canto central a direita a ilustração do número 2 em cor preta. Abaixo dele uma frase escrita em cor preta: O que sabem e o que querem saber. Abaixo da frase uma ilustração azul. Ao centro da ilustração, o desenho de uma cabeça, em cima dela papéis amarelos com desenhos de lâmpadas, simbolizando o pensamento ou ideias. Abaixo da imagem a ilustração do número 3 em cor preta. Abaixo dessa ilustração a frase: Estilo de aprendizagem. Abaixo da frase uma ilustração. No canto esquerdo dessa ilustração um olho de cor azul em cima de um círculo vermelho, abaixo escrito visual. No centro da ilustração, uma orelha em cima de um círculo amarelo, abaixo escrito auditivo. No canto direito uma mão em cima de um círculo laranja, abaixo escrito cinestésico. No canto superior esquerdo da imagem descrita, a ilustração do número 4 em cor preta. Abaixo uma frase escrita em cor preta: Identificar se as metas do encontro foram atingidas. Abaixo da frase uma ilustração de uma caneta e um papel com marcações em vermelho.

Ao iniciar o encontro, os estudantes foram encaminhados para a primeira estação, nos quais foram organizados em cadeiras no formato de uma roda. Nesse momento a professora/pesquisadora se apresentou, contou um pouco de sua história e pediu para que eles também se apresentassem. Durante esse momento, percebeu-se que os estudantes estavam tímidos e apreensivos com o que iria acontecer, então logo, a professora/pesquisadora entregou o caderno do cientista, conforme mostram as figuras 15 e 16 a seguir.

Figura 15: Caderno do cientista



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 15: Na imagem um caderno de fundo azul com ilustrações coloridas. Ao centro do caderno uma ilustração em retângulo laranja. Dentro desse retângulo a frase: Caderno do cientista, reações químicas e cinética. O caderno é encadernado e está sob uma mesa de madeira na cor marrom.

Figura 16: Planejamento da aula



Fonte: Autora (2023)

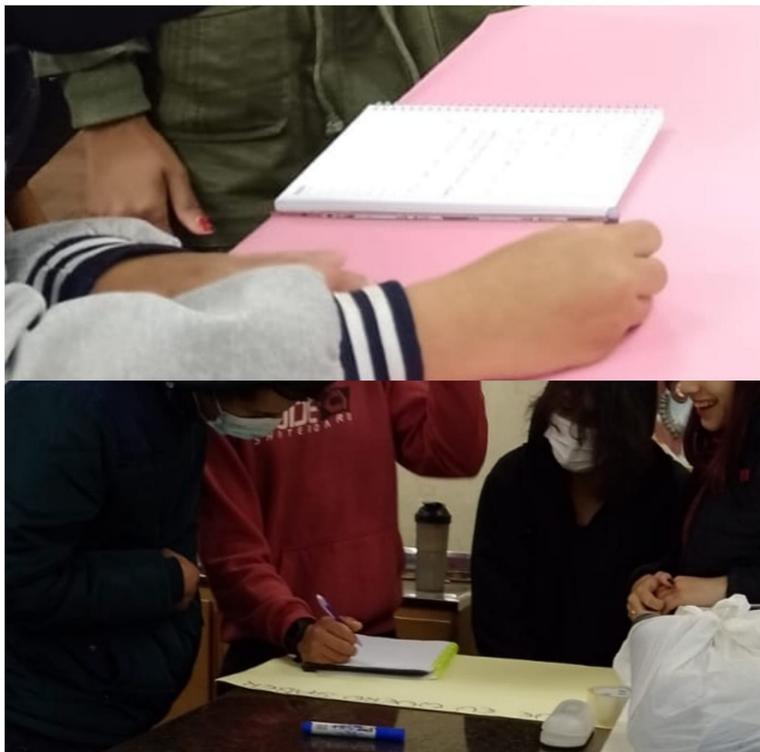
Descrição da figura 16: Na imagem, um caderno retangular com fundo branco e detalhes em laranja. No canto inferior direito o desenho de vidrarias de laboratório com detalhes azul e laranja. Ao centro, um quadro com bordas pretas e fundo laranja. Dentro do quadro a frase escrita na cor preta: Atividade - nesse encontro, iremos conhecer nossos conhecimentos prévios sobre reações Químicas e cinéticas. também iremos identificar o nosso estilo de aprendizagem. Na figura no lado direito um quadro com bordas pretas e o fundo laranja. Dentro do quadro a frase escrita na cor preta: Avaliação- A avaliação dessa aula se dará pela participação de vocês em aula e pelas suas anotações no caderno do cientista.

Frente ao caderno do cientista, percebeu-se que os estudantes foram cativados diante de um material personalizado para eles. Ao entregar o caderno para Lucas, o estudante com a experiência do autismo, essa constatação foi ainda mais evidente visto que o estudante falou para o grupo que iria “cuidar e escrever” no recurso entregue.

Ao fim desse momento, os estudantes foram levados à segunda estação, nos quais deveriam anotar em um painel feito com cartolina, quais eram seus

conhecimentos prévios acerca das temáticas e o que querem saber sobre esses conceitos (Reação química e cinética). Para isso, a professora/pesquisadora disponibilizou canetas e figuras impressas para serem utilizadas nesse mural. Nesse momento, os estudantes foram organizados em grupos, conforme mostra a figura 17 a seguir, para pensarem coletivamente sobre o que e como anotar.

Figura 17: Estudantes realizando as atividades.



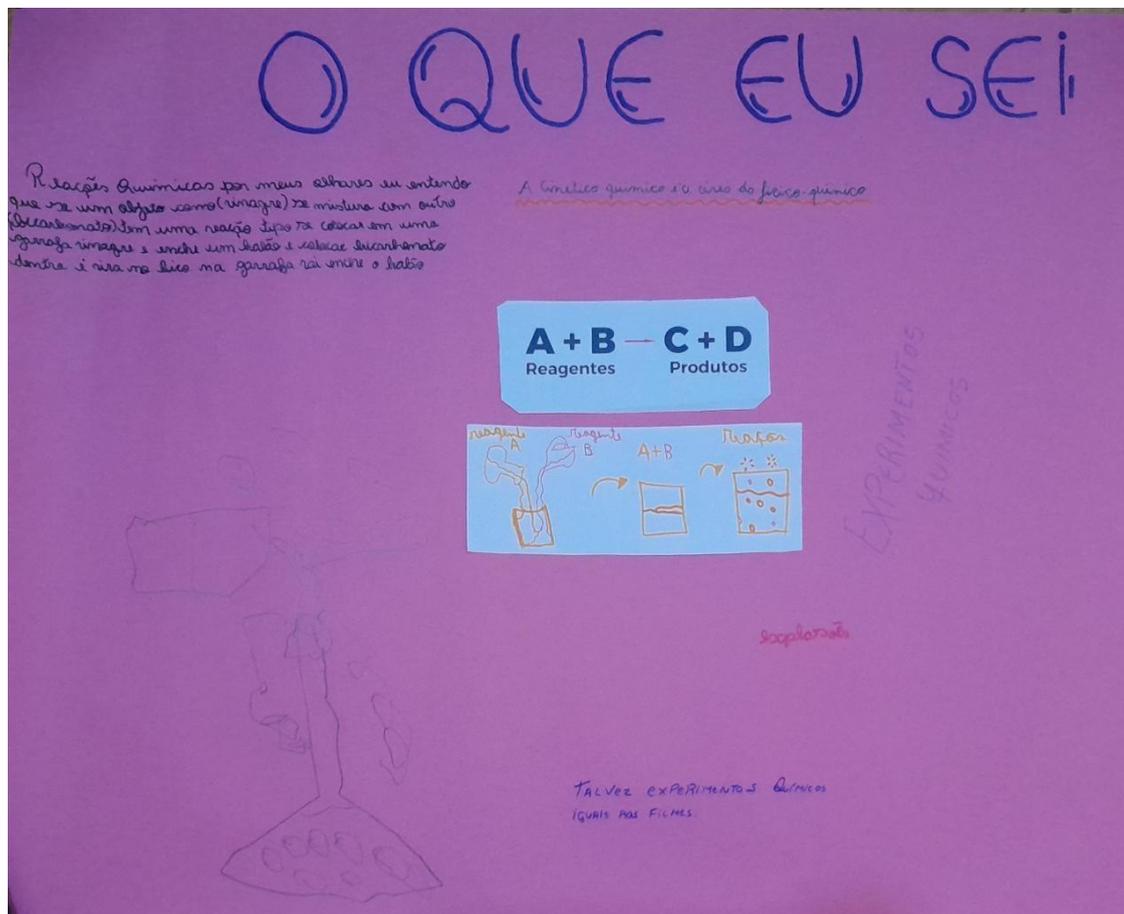
Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 17: A imagem está dividida em dois momentos. Acima da imagem uma estudante com moletom cinza escrevendo com lápis sob uma cartolina rosa. Em cima dessa cartolina um caderno. Ao lado da estudante a pesquisadora com moletom verde. Abaixo da imagem, o segundo momento. Na imagem, 4 estudantes, 3 deles estavam observando um cartaz de cor amarela e 1 estudante estava escrevendo em um caderno.

Esse momento de pensar em coletivo e em cooperação foi importante para minimizar a ansiedade frente a proposta e potencializar a segurança dos estudantes, visto que de acordo com os princípios e estratégias do DUA, a promoção de atividades que permitam a colaboração dos estudantes pode gerar novas ideias e aprofundar a compreensão dos conceitos envolvidos na discussão (PEREIRA, 2019).

Percebe-se na figura 18 a seguir, que os estudantes fizeram anotações breves referentes aos conceitos de reações químicas, utilizando de uma imagem ao centro do cartaz para demonstrar seus conhecimentos.

Figura 18: Cartaz sobre o que os estudantes sabem.



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 18: Na imagem, um cartaz da cor rosa. Acima dele a frase em cor azul: O que eu sei. Ao longo do cartaz há anotações dos estudantes em textos, palavras e desenhos que serão explicados ao longo do texto.

Como pode-se observar, no centro do cartaz há um desenho feito por Lucas. O estudante, diante da figura impressa escolhida por ele sinalizou, através de um desenho que ao colocar um reagente A e um reagente B em um recipiente, uma reação química irá ocorrer.

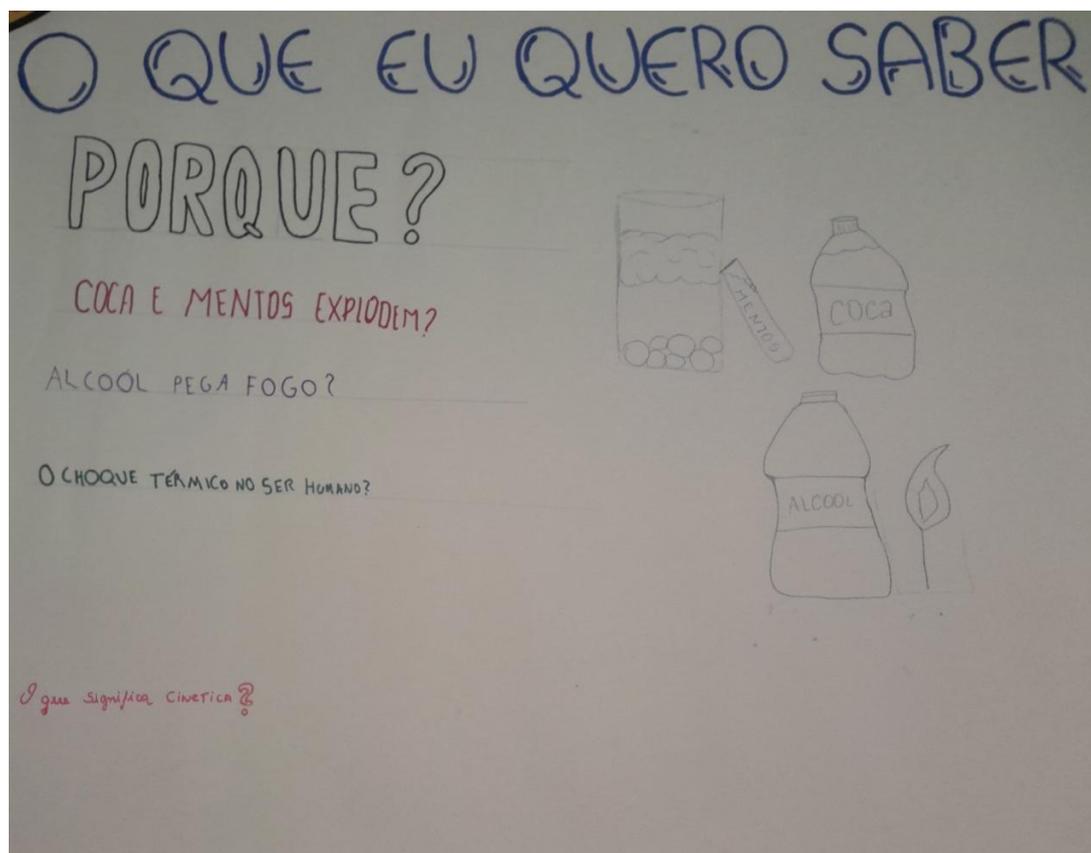
Ana falou para a professora/pesquisadora que não sabia o que era reação química e cinética química e por essa razão não iria fazer a atividade. Diante disso, a pesquisadora conversou com a estudante salientando que nessa atividade não existe errado ou certo, mas que era importante para o aprendizado dela identificar

um conhecimento prévio, mesmo que raso desses conceitos. No fim dessa conversa, a estudante falou que gostaria de desenhar uma explosão, porque acreditava que esse conceito estivesse relacionado a uma reação.

Júlia, a estudante com a experiência da surdez, escreveu no cartaz que uma reação química e o conceito de cinética química está relacionado aos experimentos que ela costuma ver nos filmes.

No próximo cartaz, conforme mostra a figura 19 a seguir, os estudantes anotaram o que gostariam de saber durante as aulas dessa intervenção pedagógica. Para a surpresa da pesquisadora, os estudantes tinham curiosidades em experimentos que viralizaram na internet, como é o caso do refrigerante Coca-Cola com a bala da marca Mentos.

Figura 19: Cartaz sobre o que os estudantes querem saber.



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 19: Na imagem, um cartaz da cor branca. Acima dele a frase em cor azul: O que eu quero saber. Ao longo do cartaz há anotações dos estudantes em textos, palavras e desenhos que serão explicados ao longo do texto.

Diante desses questionamentos, a pesquisadora buscou sanar essas dúvidas ao longo dos encontros realizados nessa intervenção pedagógica, a fim de, não só dar voz a esses estudantes, mas discutir conceitos científicos que emergiram da curiosidade dos mesmos.

Na próxima estação, os estudantes foram convidados a refletirem sobre como aprendem e qual seu estilo de aprendizagem por meio de um recurso impresso (APÊNDICE IV). Esse momento foi importante para identificar o perfil da turma para assim mobilizar os estudantes nas atividades propostas ao longo dessa intervenção.

Nessa estação, a professora deixou claro o objetivo dessa atividade, a fim de mostrar para os estudantes que eles serão “ouvidos” nesse processo de ensino e que eles serão protagonistas do seu aprendizado.

A seguir, apresenta-se o quadro 27 com os estilos de aprendizagem apontados pelos estudantes.

Quadro 27: Estilo de aprendizagem dos estudantes.

	Estilos	Número de estudantes
COMO VOCÊ PREFERE QUE A INFORMAÇÃO CHEGUE ATÉ VOCÊ?	Visual	4
	Audição	1
	Percepção de tato e movimento	—
	Os três citados acima	10
COMO VOCÊ SE RELACIONA COM A APRENDIZAGEM?	Competitivo	9
	Evasivo	1
	Colaborativo	1
	Dependente	1
	Independente	3
COMO VOCÊ AGE DIANTE DAS TAREFAS?	Ativos	3
	Reflexivos, Divergentes	5
	Teóricos	5
	Pragmáticos	2

Fonte: Autora (2023)

Na última estação do encontro, a professora/pesquisadora reuniu os estudantes para discutir se as metas do encontro foram atingidas. Nesse momento, a professora perguntou aos estudantes como foi o processo de identificar os conhecimentos prévios antes de iniciar as discussões sobre o conteúdo e qual foi a sensação de identificar o seu estilo de aprendizagem.

Alguns dos estudantes relataram que nunca fizeram essas dinâmicas em sala de aula e que foi “divertido”, segundo as palavras de Lucas, identificar o que ele já sabia. Sobre o estilo de aprendizagem, os estudantes relataram que esse momento foi importante para se conhecer como estudante.

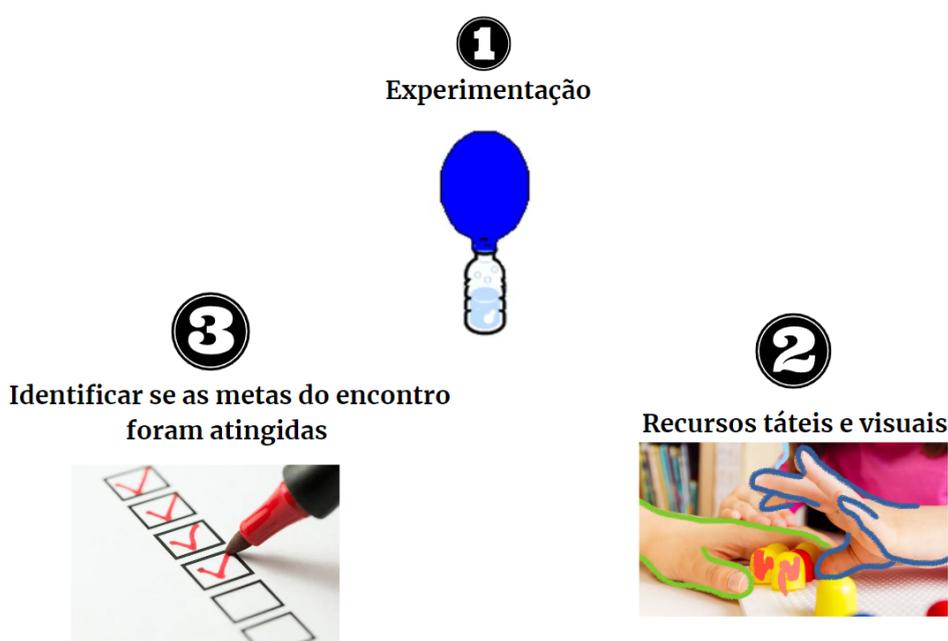
6.2.2 O segundo encontro: *experimentando e aprendendo juntos!*

No segundo encontro da intervenção pedagógica, a professora/pesquisadora iniciou o encontro salientando que as metas a serem cumpridas serão:

- Ser capaz de definir conceitualmente uma reação química.
- Compreender o que são produtos e reagentes numa reação química.

Após esse momento de definição das metas a serem atingidas, os estudantes passaram por 3 estações, conforme mostrado na figura 20 a seguir:

Figura 20: Estações de aprendizagem do segundo encontro



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 20: Na imagem, acima do centro, a ilustração do número 1 em cor preta. Abaixo dele uma frase escrita em cores pretas: Experimentação. Abaixo da frase uma ilustração de uma bexiga na cor azul com uma garrafa transparente com água. No canto central a direita a ilustração do número 2 em cor preta. Abaixo dele uma frase escrita em cor preta: Recursos táteis visuais. Abaixo da frase uma ilustração de mãos manuseando objetos. No canto central à esquerda a ilustração do número 3 em cor preta. Abaixo dele uma frase escrita em cor preta: Identificar se as metas do encontro foram atingidas. Abaixo da frase uma ilustração de uma caneta preta com cor vermelha marcando as tarefas feitas

Antes de iniciar os conceitos teóricos a respeito de reações Químicas nesse encontro, organizou-se os estudantes em 4 grupos, entregando a eles uma garrafa, uma bexiga, vinagre e bicarbonato.

Nessa estação, sem explicar o que iria ocorrer, a professora entregou aos estudantes um material impresso (APÊNDICE IV) que explica como montar o experimento com a utilização de texto e imagens, sem especificar as quantidades que devem ser utilizadas, apenas indicando que o bicarbonato deve ser colocado dentro da bexiga, e o vinagre na garrafa.

Ao iniciar a experimentação, conforme demonstrado na figura 21 a seguir, os estudantes observaram o ocorrido e foram questionados pela professora sobre o que estava ocorrendo ali.

Figura 21: Estudantes fazendo a experimentação



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 21: Na imagem, duas estudantes realizando um experimento. A direita uma estudante de pele clara, veste um casaco preto. Ela está manuseando uma garrafa verde transparente com um líquido esbranquiçado dentro. Em seu gargalo uma bexiga vermelha. A bexiga está inflada. A esquerda uma estudante com a pele clara manuseia uma garrafa transparente com um líquido esbranquiçado. Em seu gargalo uma bexiga verde em seu gargalo. A bexiga está inflada. O experimento está sendo realizado em cima de uma bancada de mármore.

Em um primeiro momento, os estudantes relataram que a razão pela qual a bexiga se expandia era uma reação que ocorre entre o vinagre e o bicarbonato. A professora buscou nessas respostas instigar mais os estudantes, fazendo questionamentos que os fizessem refletir.

Percebe-se pela figura 22 a seguir que Ana interagiu e ficou animada com esse momento de prática experimental. A estudante relatou para a professora que gostou de fazer o experimento e que aprendeu o que é uma reação química a partir dessa atividade.

Figura 22: Estudantes fazendo a experimentação.



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 22: Na imagem, uma estudante de pele clara, usando uma blusa preta e com cabelos médios castanhos, embolsa um sorriso ao realizar a experimentação. A estudante manuseia uma garrafa transparente com um líquido esbranquiçado. Em seu gargalo, uma bexiga azul inflada.

No canto à esquerda, a mão de uma estudante de pele clara aparece manuseando uma garrafa transparente com um líquido esbranquiçado e com uma bexiga verde inflada em seu gargalo.

Oralmente, a professora perguntou para Ana o que ela entendeu sobre reações químicas a partir da experimentação e a estudante respondeu que se tratava da mistura de “duas coisas”.

Como se percebe, o conceito não estava totalmente correto, porém, nota-se que a aprendizagem referente a reação química da estudante estava em construção, precisando de outros estímulos para se concretizar, de forma científica, os conceitos esperados.

Após esse momento, através de uma apresentação de slides, a professora explicou aos estudantes os conceitos fundamentais de uma reação química, evidenciando a eles que o fenômeno que eles acabaram de presenciar realmente se tratava de uma reação.

Os estudantes foram levados então à segunda estação, nos quais, por meio de recursos táteis e visuais, puderam aprender sob outra perspectiva as reações químicas, conforme mostra a figura 23 a seguir, com vistas a proporcionar múltiplos meios de representação do conteúdo.

Figura 23: Recursos táteis para a representação da molécula de CO_2 .



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 23: Na imagem, um balcão de granito. Sobre ele, modelos didáticos feitos com biscoit. Da esquerda para a direita uma esfera preta com a letra C em cor branca. Ao lado, um sinal de + em cor azul. Ao lado duas esferas vermelhas com a letra O em cor branca ligadas por dois palitos de churrasco de madeira clara. Ao lado uma seta azul. Por fim, três esferas, uma vermelha com a letra O, uma preta com a letra C e uma vermelha com a letra O, ambas ligadas por dois palitos de churrasco.

Ao manusear esses recursos, percebeu-se que os estudantes se mobilizaram neste momento visto que os modelos proporcionaram a eles um contato tátil com a molécula discutida anteriormente durante a experimentação.

Júlia, interagiu positivamente com esse recurso, e ao ser questionada sobre quais substâncias formam a molécula de CO_2 , a estudante colocou sobre a bancada os recursos que simbolizam o Carbono e a molécula de O_2 .

Ressalta-se que ao longo da aula a professora/pesquisadora oferecia “lembretes” periódicos acerca das metas para que os estudantes persistam no seu esforço e na sua concentração frente a possíveis distrações.

Na terceira estação, discutiu-se com os estudantes se as metas estabelecidas para o encontro foram alcançadas. Diante desse momento, os estudantes sinalizaram o êxito de suas metas, contudo, notou-se que Ana, ainda tinha dificuldades ao discutir, com termos mais científicos, o conceito de reação química. Entretanto, considera-se que a estudante potencializou seus argumentos frente aos questionamentos da pesquisadora, o que demonstra a eficácia da utilização dos princípios do DUA como norteadores de uma aula de Química.

Após esse momento, a professora/pesquisadora pediu que os estudantes representassem os conhecimentos adquiridos no encontro através de um desenho, esquema de palavras ou um texto no caderno do cientista a fim de proporcionar múltiplas formas de avaliação, visto que os estudantes se diferem pela forma de representar o que aprendeu.

6.2.3 O terceiro encontro: *Game + experimentação = Química*

No início do terceiro encontro da intervenção pedagógica, a professora/pesquisadora discutiu com os estudantes quais as metas deveriam ser atingidas até o fim da aula:

- Compreender o conceito de cinética Química.
- Entender os fatores que alteram a velocidade de uma reação química.

Para isso, os estudantes deveriam percorrer as seguintes estações, conforme demonstrado na figura 24 a seguir:

Figura 24: Estações de aprendizagem do terceiro encontro



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 24: Na imagem, acima do centro, a ilustração do número 1 em cor preta. Abaixo dele uma frase escrita em cores pretas: Experimentação. Abaixo da frase uma ilustração de uma ampulheta e dois tubos de ensaios, um tubo na cor vermelha e o outro verde. Ambos os tubos com um líquido vermelho dentro. No canto central a direita a ilustração do número 2 em cor preta. Abaixo dele uma frase escrita em cor preta: Gamificação. Abaixo da frase uma ilustração um círculo com a borda preta a cor de fundo do círculo é amarela com um escrito em preto: Start. Embaixo um controle de videogame amarelo com botões preto. No canto central à esquerda a ilustração do número 3 em cor preta. Abaixo dele uma frase escrita em cor preta: Identificar se as metas do encontro foram atingidas. Abaixo da frase uma ilustração de uma caneta preta com cor vermelha marcando as tarefas feitas

Na primeira estação, dividiu-se os estudantes em 2 times e disponibilizou-se um frasco de refrigerante de laranja, um frasco contendo água sanitária, e dois béqueres para cada grupo, juntamente com um roteiro explicativo adaptado, sem conter informações sobre os possíveis resultados, conforme demonstra a figura 25 a seguir. No entanto, a professora deixou claro que as quantidades de água sanitária em cada béquer deveriam ser diferentes.

Figura 25: Experimento com refrigerante de laranja



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 25: Na imagem, 4 béqueres estão dispostos sob uma bancada de mármore. Atrás dessas vidrarias, 1 refrigerante de 2 litros do sabor laranja da marca Sukita e uma garrafa de 2 litros de água sanitária na cor cinza escuro da marca Maple. No fundo da imagem, um banner em azul com escrito em amarelo: Sistema unitário masculino. No canto superior direito um manequim utilizando um jaleco branco.

Nesse momento, a pesquisadora pediu que cada time usasse um celular para cronometrar o tempo da atividade a fim de observar e entender como a concentração dos reagentes influenciam na velocidade das reações.

Na figura 26 a seguir, demonstra-se os resultados dessa prática, no qual, o béquer a esquerda, com uma quantidade menor de reagente inserido demorou mais para a reação ser efetuada, contudo, o béquer a direita, com mais reagente colocado, reagiu rapidamente.

Figura 26: Experimento com refrigerante de laranja



Fonte: Autora (2023)

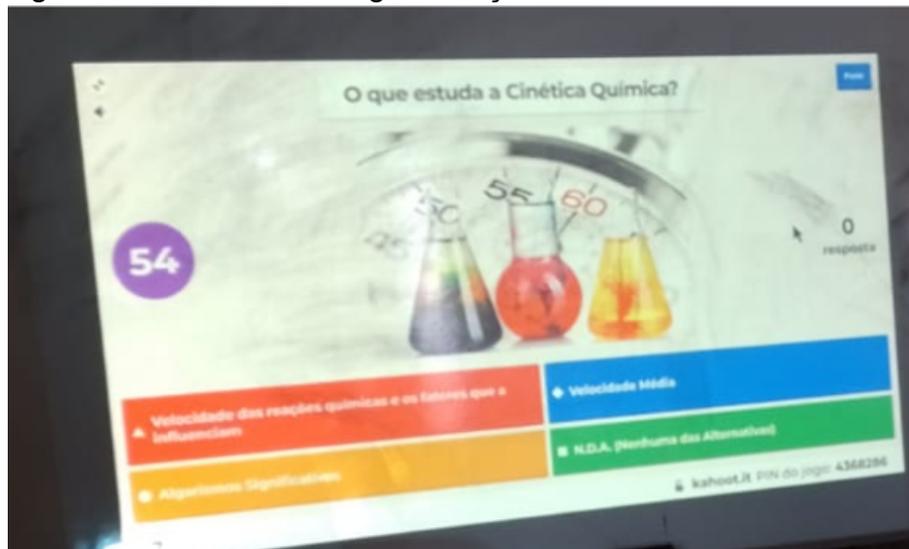
Descrição da figura 26: Na imagem uma mesa branca. Sobre ela encontram-se 4 béqueres. Começando à esquerda, o primeiro possui um líquido esbranquiçado, o segundo está vazio, o terceiro possui um líquido esbranquiçado e o quarto está vazio.

Durante essa prática, a professora iniciou a explicação dos conceitos de cinética, interagindo com os estudantes e com a prática experimental. Nesse momento, discutiu-se com os estudantes os fatores que afetam a velocidade das reações químicas.

Ana e Lucas, assim como os demais estudantes relataram que compreenderam a essência da cinética química, sinalizando que as reações químicas podem ser mais rápidas ou mais lentas dependendo de fatores como temperatura, concentração, superfície de contato e outros. Nesse momento, Júlia não estava presente pois teve que ser liberada para realizar uma atividade avaliativa de matemática.

Na segunda estação, os estudantes, ainda em seus times, participaram de um *game* online denominado de Kahoot, conforme mostra a figura 27 a seguir, com perguntas a respeito de reações químicas e cinética vistos na experimentação.

Figura 27: Atividade com gamificação



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 27: Na imagem a transmissão do game sendo feita por um projetor em um quadro branco. Na transmissão uma tela branca. Acima da tela a pergunta, "O que estuda a Cinética Química?". Abaixo da pergunta vidrarias de laboratório com líquidos cinza, vermelho e amarelo. Atrás delas um relógio. Abaixo quatro retângulos de cores vermelha, azul, amarelo e verde respectivamente. Dentro desses retângulos há perguntas que não ficaram nítidas na imagem.

Essa atividade foi pensada devido aos apontamentos dos estudantes na tabela de estilos de aprendizagem, pois a maioria deles apontaram que se engajam em meio a competição. Ressalta-se que a professora/pesquisadora deixou claro para os estudantes que essa atividade foi pensada devido aos apontamentos deles no primeiro encontro.

Esse momento de diálogo antes da atividade realizada foi interessante pois percebeu-se que os estudantes se sentiram envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

Na figura 28 a seguir, é possível observar o envolvimento dos estudantes com a atividade em grupo. Percebeu-se nesse momento que os estudantes estavam engajados nessa atividade, e colaboravam entre si com as respostas para serem os "campeões".

Figura 28: Discussões em grupo durante a gamificação



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 28: Na imagem 4 estudantes sentados em uma espécie de roda. Da esquerda para a direita uma aluna de pele clara sentada em uma cadeira azul. Ela tem cabelos castanhos acima dos ombros, veste um casaco cinza e uma calça preta com detalhe rosa, colocou-se um desenho de um retângulo cinza sobre seu rosto no momento da edição da foto para que sua identidade seja preservada. Ao seu lado, um estudante de pele clara sentado em um banco de madeira. Ele veste um casaco preto, uma camisa cinza e uma calça preta. Está com as mãos sobre seu joelho. Ao seu lado uma estudante de pele clara e cabelos avermelhados sentada em um banco de madeira. Ela veste um moletom preto, calça preta e tênis amarelo. Está segurando um celular para realizar a atividade. Ao seu lado uma estudante de pele clara e cabelos castanhos longos sentada em um banco de madeira. Ela veste um moletom rosa com detalhes amarelos, uma calça preta e tênis preto. Sob seu colo uma mochila azul. Está segurando um celular para a realização da atividade.

Na quarta e última estação, a professora/pesquisadora discutiu com os estudantes se as metas traçadas foram alcançadas, questionando os estudantes sobre os conceitos de cinética discutidos no encontro a fim de fazerem refletir sobre a temática.

Para evidenciar suas aprendizagens, solicitou-se que os estudantes expressassem seus conhecimentos sobre a temática estudada, na forma que for mais acessível para eles no caderno do cientista.

Também, solicitou-se que eles elaborassem um vídeo, em pequenos grupos, para ser entregue no próximo encontro. Nessa atividade, os estudantes deveriam gravar um vídeo realizando um experimento sobre cinética química, buscando

explicar os conceitos envolvidos nessa experimentação, oralmente ou pela escrita. Com vistas a proporcionar modos múltiplos de avaliação, os estudantes poderiam escrever um resumo, caso preferirem, explicando como realizar a experimentação e discutindo os resultados.

6.2.4 O quarto encontro: *O que eu queria saber... agora eu sei!*

Neste encontro, a professora/pesquisadora buscou trazer uma das dúvidas mais levantadas pelos estudantes na primeira aula para a discussão. Assim, iniciou-se o encontro com as seguintes Metas:

- Entender o porquê do refrigerante Coca - Cola reagir com a bala Mentos
- Revisar os conceitos de cinética Química
- Conhecer a composição de alguns elementos químicos

Para alcançar tais metas, os estudantes deveriam percorrer as seguintes estações, conforme mostra-se na figura 29 a seguir:

Figura 29: Estações de aprendizagem do quarto encontro



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 29: Na imagem, acima do centro, a ilustração do número 1 em cor preta. Abaixo dele uma frase escrita em cores pretas: Revisando conceitos. Abaixo da frase uma ilustração de um quadro com bordas pretas sob um suporte e ao lado a ilustração de uma câmera de vídeo com a cor vermelha. No canto central a direita a ilustração do número 2 em cor preta. Abaixo dele uma frase escrita em cor preta: Experimentação. Abaixo da frase uma ilustração de uma garrafa de refrigerante de Coca - Cola. No canto central à esquerda a ilustração do número 3 em cor preta. Abaixo dele uma frase escrita em cor preta: O que aprendi nessa UDM. Abaixo da frase uma ilustração de uma lâmpada de cor amarela, saindo de uma caixa azul. No canto superior esquerdo da imagem descrita, a ilustração do número 4 em cor preta. Abaixo uma frase escrita em cor preta: Agradecimentos e confraternização. Abaixo da frase uma ilustração de duas pessoas se abraçando, uma de cor azul escuro e outra de cor azul claro.

Na primeira estação, buscou-se revisar alguns conceitos já vistos de cinética química e sanar possíveis dúvidas dos estudantes. Para isso, com o auxílio de uma apresentação de slides a professora explicou novamente alguns termos, utilizando exemplos diferentes. Para contribuir com esse momento e proporcionar múltiplos meios de representação, um vídeo curto foi transmitido.

Nesse momento, Ana interagiu com frequência, salientando pontos importantes discutidos no encontro anterior, como as evidências observadas quando uma reação química ocorre.

Após, na segunda estação, os estudantes foram levados até a pia do laboratório para a realização da experimentação com o refrigerante Coca - Cola com a bala Mentos, conforme mostra-se na figura 30 a seguir. Antes dessa atividade iniciar, a professora perguntou aos estudantes se alguém sabia o que iria acontecer. Diante do questionamento, os estudantes, em unanimidade, relataram que ela “explode” devido ao gás, mas não souberam responder com mais detalhes o que de fato acontecia.

Após esse momento, realizou-se o experimento e observou-se o ocorrido.

Figura 30: Experimentação com o refrigerante Coca - Cola



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 30: Na imagem uma pia de inox de cor cinza. Dentro da pia, uma garrafa de refrigerante de Coca - Cola. O refrigerante está saindo da garrafa devido ao contato com a bala Mentos.

Nesse cenário, a professora discutiu com os estudantes os conceitos científicos por trás desse experimento que viralizou nas redes sociais, indicando diferenças dessa experimentação caso fosse realizada com uma Coca - Cola zero açúcar.

Durante esse momento, o envolvimento dos estudantes foi nítido, e percebeu-se que ao trabalhar os conceitos químicos alicerçados nas experiências ou curiosidades dos estudantes gera engajamento e contribui para o processo de aprendizagem.

Ainda nessa estação, a professora buscou apresentar a molécula de CO_2 , discutida nessa experimentação sob outra perspectiva. Conforme demonstrado nas figuras 31 e 32 a seguir, apresentou-se aos estudantes um *software* capaz de reproduzir as moléculas Químicas em 3D, demonstrando suas ligações.

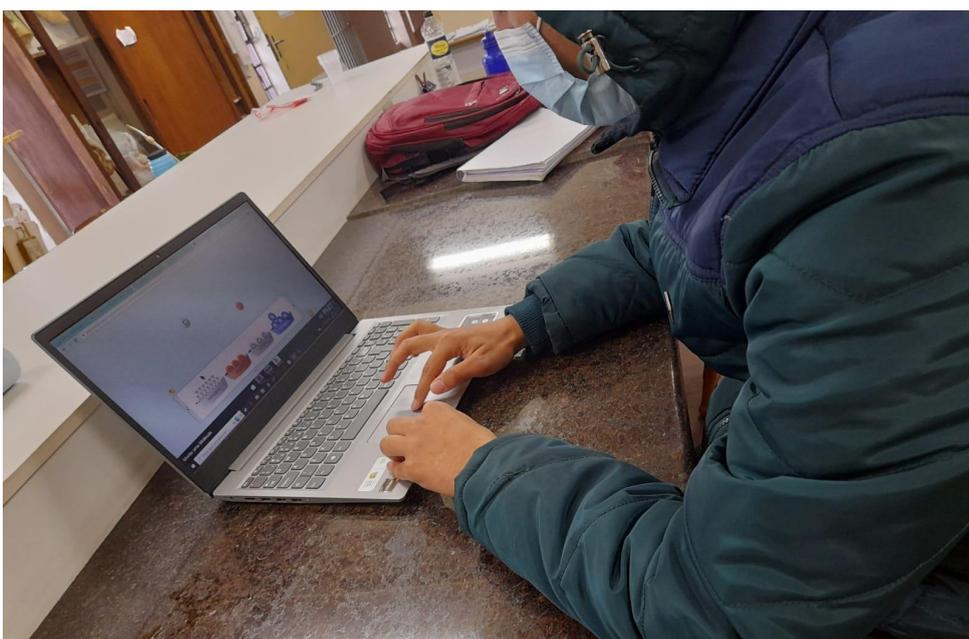
Figura 31: Professora/pesquisadora apresentando o *software*



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 31: Na imagem, um balcão de granito. Atrás desse balcão, outra superfície branca com instrumentos de laboratório. Sobre o balcão de granito, um notebook com a tela ligada mostrando um software para a visualização de moléculas Químicas em 3D. Ao lado do notebook, cartolinas de cores azul e amarela. Frente a essa bancada a professora/pesquisadora. Ela tem pele negra, cabelos castanhos claros e veste um casaco verde. Está com suas mãos levantadas explicando os conceitos químicos. Em seu lado um estudante com casaco azul escuro.

Figura 32: Estudante utilizando o *software*



Fonte: Autora (2023)

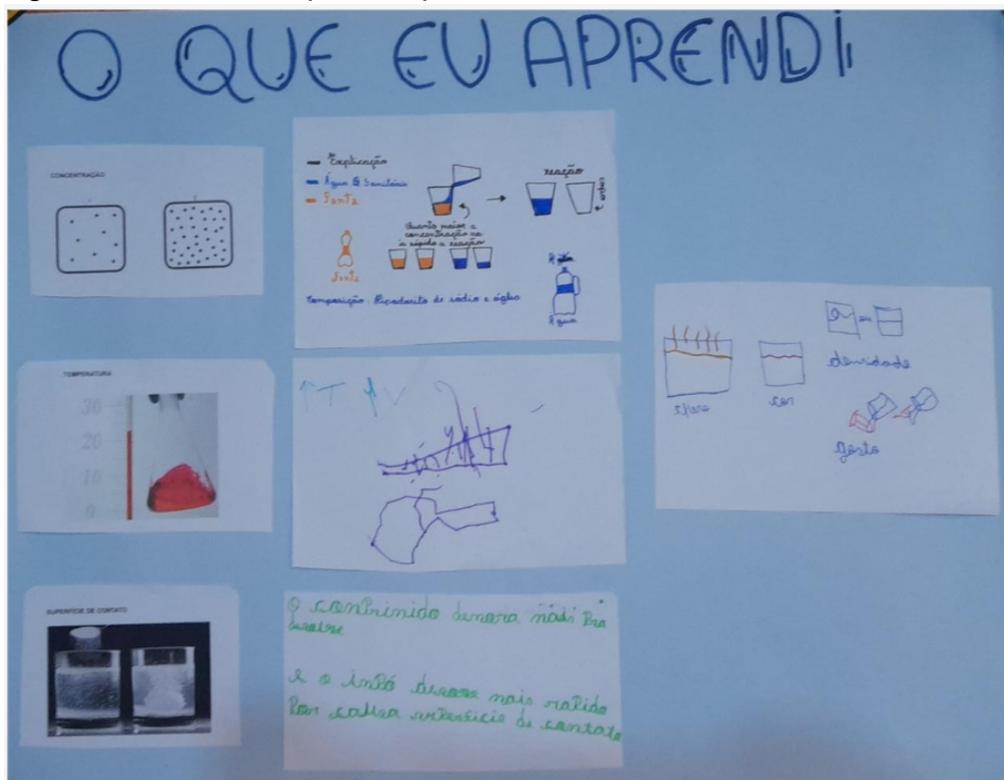
Descrição da figura 32: Na imagem um balcão de granito. Sobre ele, um notebook com a tela ligada mostrando um software para a visualização de moléculas químicas em 3D. Um estudante com a pele clara, vestindo um casaco verde está utilizando o aparelho.

Percebeu-se nesse momento que os estudantes, a princípio, tiveram dúvidas ao fazer uso do *software*, contudo, diante da explicação da pesquisadora, eles se familiarizaram mais com o recurso e puderam visualizar, em uma outra perspectiva a molécula estudada.

Na terceira estação, pediu-se para os estudantes registrarem o que aprenderam ao longo dessa intervenção pedagógica em um painel. Lembrando que no início desta unidade didática, os painéis com as frases “O que eu sei” e “O que eu quero aprender” tinham sido disponibilizados.

Nesse painel, conforme demonstrado na figura 33 a seguir, os estudantes souberam conceituar com mais propriedade os conceitos em torno de reações químicas e cinética.

Figura 33: Painel “O que eu aprendi”.



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 33: Na imagem um cartaz com a cor azul. Sobre esse cartaz algumas anotações dos estudantes com desenhos, imagens impressas e frases que serão explicadas ao longo do texto a seguir.

Percebe-se na figura 33 que os estudantes conseguiram relacionar com maestria as experimentações realizadas nos encontros com os conceitos científicos trabalhados ao longo desta intervenção, demonstrando que a metodologia empregada foi benéfica para todos, e em especial, para os estudantes com deficiência.

Ana, como nota-se ao centro do cartaz, preferiu expor seu conhecimento por meio de um único desenho. Ao ser questionada pela professora, a estudante revelou que teve por objetivo com o registro representar um termômetro, visto que ele indica que uma variação da temperatura ocorreu, sendo essa, uma evidência de uma reação química.

Após esse momento, a pesquisadora/professora compartilhou com os estudantes sua gratidão por todos os momentos vivenciados, ressaltando a importância do diálogo entre professores e estudantes.

Mesmo não sendo uma ação comum dentro da sala de aula, a pesquisadora ressaltou para os estudantes a importância de se ter uma “escuta” amorosa a fim de atender a todos nos espaços escolares visto que eles, cada qual com suas características, devem aprender e se sentirem ativos em sala de aula. Posteriormente, agradeceu-se por todos os ensinamentos que os estudantes proporcionaram e solicitou-se como última atividade que os cadernos do cientista fossem entregues para serem avaliados e analisados nesta dissertação.

6.2.5 A categorização e a análise dos dados da intervenção pedagógica

Nessa etapa da análise de conteúdo conforme descrito no tópico 4.3 deste estudo, a pesquisadora realizou uma leitura flutuante da descrição das aulas realizadas na intervenção pedagógica. Assim, a partir dessa leitura, categorias emergiram, sendo essas, divididas em categorias principais e subcategorias, conforme mostra-se no quadro 28 a seguir:

Quadro 28: Categorias de análise

Categorias emergentes	
Categorias Principais	Subcategorias
Engajamento no ensino de Química	Metas Caderno do cientista Estilo de aprendizagem Jogos
A representação dos conteúdos de Química	Modelos moleculares táteis Experimentação Recursos audiovisuais
Ação e expressão frente aos conteúdos de Química	Múltiplas formas de avaliação a cada aula

Fonte: Autora (2023)

Como pode-se observar no quadro acima, as categorias principais que emergiram da categoria a priori “Contribuições do DUA no ensino de Química” são baseadas nos próprios princípios do DUA, no qual, a partir das subcategorias apresentadas, a pesquisadora buscou, através da intervenção pedagógica mobilizar uma série de recursos e estratégias a fim de oportunizar o acesso ao ensino de Química e a experimentação para todos.

Nos tópicos a seguir, cada categoria emergente desse estudo será analisada e discutida com o apoio de teóricos da área.

6.2.5.1 Engajamento no ensino de Química

Muitas escolas e organizações consideram o engajamento essencial para a aprendizagem, mas por muitas vezes desconhecem o verdadeiro significado dessa palavra. De acordo com Viddia (2020, p. 1) o engajamento do estudante nos processos de ensino e aprendizagem é caracterizado como:

[...] uma medida que reflete a quantidade e qualidade da participação de um aluno em seus cursos e todos os outros aspectos do seu programa educacional. Ou seja, o engajamento do aluno é a medida de uma experiência de aprendizado potencialmente bem sucedida para todos.

Nesse sentido, o primeiro princípio do Desenho Universal para a Aprendizagem, discute que os estudantes diferem nos seus interesses e nas formas que se envolvem e engajam para aprender.

Assim, ao debruçar-se sobre o percurso da UDM realizada, percebe-se nas metas, caderno do cientista, identificação do estilo de aprendizagem e jogos (subcategorias), como potentes ferramentas para engajar todos os estudantes, independente de suas questões específicas, nos conceitos químicos ali discutidos.

As metas de aprendizagem ou expectativas de aprendizagem, conforme discute Pacheco (2017) devem ser acionadas e relacionadas ao que se quer ensinar e devem ser estabelecidas a partir do “reconhecimento das diferenças dos estudantes no que tange à construção do processo de ensino-aprendizagem”.

Nesse cenário, observou-se que ao discutir as metas de aprendizagem no início de cada encontro, os estudantes focaram mais em “o que” iriam aprender, proporcionando dessa forma opções para a persistência e esforço.

Notou-se que em um primeiro momento, os estudantes estranharam tal ação, visto que era uma novidade e não estavam acostumados com metas a serem alcançadas em uma aula. Com o passar dos encontros, os estudantes já sabiam que teriam metas, e passaram a se concentrar em cumpri-las para discutir com a professora/pesquisadora no final do encontro.

Contudo, conforme discute Costa (2018), alguns estudantes necessitam ser lembrados das metas durante o encontro, e por essa razão, a professora/pesquisadora mencionava e recordava esses objetivos periodicamente possibilitando que os estudantes mantivessem uma visão constante do seu aprendizado.

Para além disso percebe-se que as metas auxiliam também os professores em seu planejamento didático pois, os métodos utilizados e os procedimentos avaliativos devem estar de acordo com esses objetivos traçados (COSTA, 2018).

Ao disponibilizar para os estudantes o **caderno do cientista**, percebeu-se que a ansiedade dos estudantes frente a UDM diminuiu, visto que a partir desse material houve uma antecipação das atividades que seriam realizadas.

Sob essa visão, Costa (2018) pontua que o professor deve criar em sua sala de aula estratégias para amenizar a insegurança e a ansiedade. Nesse sentido, em sua prática pedagógica o professor deve utilizar de materiais como calendários,

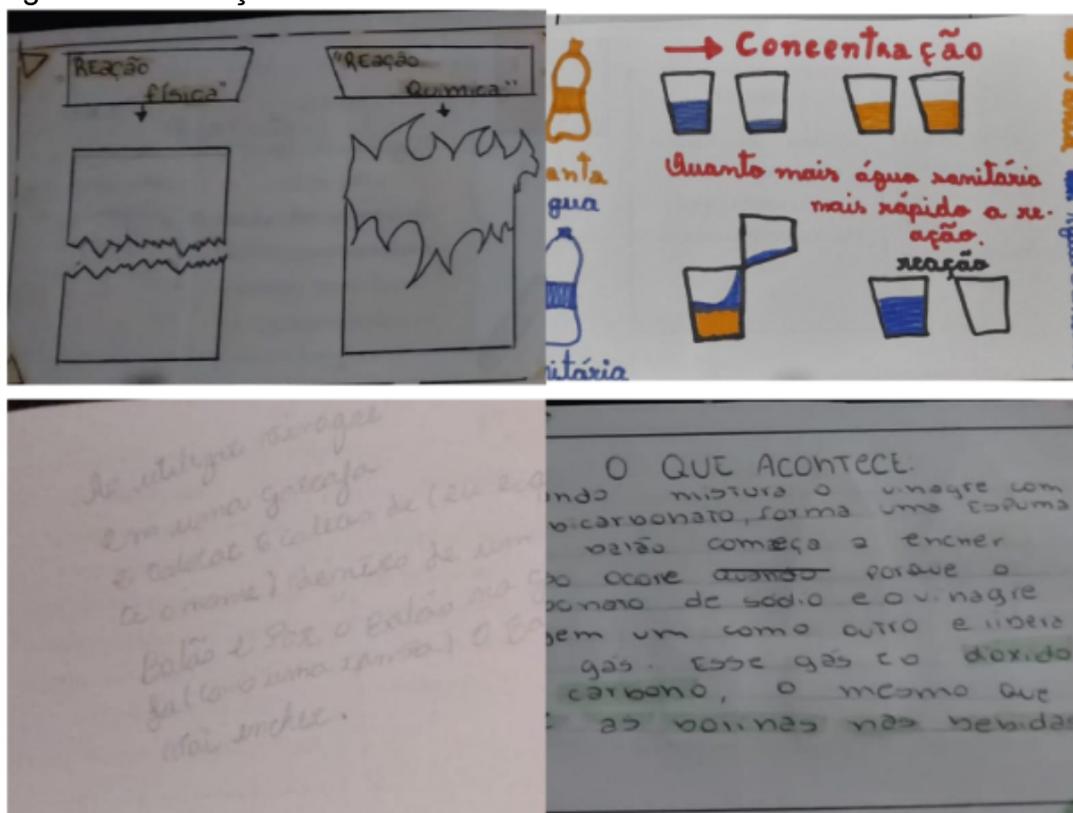
agendas, pistas e outros para que o estudante conheça como será o processo, evitando assim a ansiedade.

Percebeu-se dessa maneira, que esse material engajou os estudantes nas atividades que foram desenvolvidas pois, ao diminuir essas aflições, eles se empenharam na construção do seu conhecimento.

Também, esse material possibilitou que a professora/pesquisadora tivesse um monitoramento contínuo das aprendizagens dos estudantes, pois atrás de cada planejamento no caderno, folhas em branco estavam disponibilizadas para que os estudantes anotassem, desenhassem ou se expressassem conforme fosse mais acessível a eles.

Como percebe-se na figura 34 a seguir, os estudantes anotaram de formas distintas os conhecimentos adquiridos ao longo das aulas, ressaltando a importância de se flexibilizar a forma em que os estudantes apresentam o seu aprendizado.

Figura 34: Anotações dos estudantes no caderno do cientista.



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 34: A imagem está cortada em partes, ambas mostrando anotações dos estudantes no caderno do cientista. Na primeira parte, mostra-se dois quadrados lado a lado com as frases em cor preta “Reação física” e “Reação química” respectivamente. Abaixo deles dois

desenhos para representar os termos. Ao lado, outra anotação com a palavra "Concentração" em cor vermelha. Abaixo dois desenhos de copos, dois líquidos com cor azul e dois líquidos com cor laranja. Abaixo a frase "Quanto mais água sanitária mais rápido a reação. Abaixo outros desenhos de copos. Ao lado esquerdo e direito, outras anotações com escrita em lápis, acerca dos conceitos químicos.

Contudo, percebeu-se que em alguns momentos o caderno se constituiu como uma barreira para Ana, pois as páginas eram pequenas e ela necessitava de um espaço maior em virtude de sua baixa mobilidade nas mãos. Por essa razão, logo no primeiro encontro adaptou-se o material e colocou-se no recurso folhas maiores para que a estudante pudesse, com autonomia e liberdade escrever ou desenhar no material.

Por meio da identificação dos **estilos de aprendizagem**, a professora/pesquisadora pôde conhecer e reconhecer os melhores métodos para engajar os estudantes. Muhlbeier e Mozzaquatro (2011), auxilia na compreensão desse fato, ao discorrer que o professor, ao ter conhecimento sobre o estilo de aprendizagem da turma, motiva os estudantes e facilita o processo de ensino e aprendizagem, gerando assim, melhores resultados acadêmicos.

Assim, ao identificar os estilos de aprendizagem é possível estabelecer uma ligação entre as atividades a serem desenvolvidas com os modos que os estudantes preferem aprender, oportunizando assim melhores resultados de aprendizagem.

Contudo, não se excluiu nesta UDM a ampliação dos métodos utilizados em sala de aula, visto que se buscou também possibilitar que os estudantes se desenvolvessem de diferentes formas. No entanto, entende-se que é louvável ter atenção e levar em consideração seus estilos de aprendizagem (MUHLBEIER; MOZZAQUATRO, 2011).

Assim, pensou-se nesse estudo sobre o estilo de aprendizagem como preferências dos estudantes em seu processo de aprendizagem. Cavellucci (2006) corrobora com essa colocação ao discutir que é mais adequado:

[...] utilizar o termo preferências de aprendizagem para denominar o conjunto de preferências que determina uma abordagem individual para aprender, nem sempre compatível com as situações de aprendizagem. Estas preferências variam ao longo da vida, de acordo com a situação de aprendizagem, seu conteúdo e a experiência do aprendiz (CAVELLUCI, 2006, p.10).

Por essa razão é possível compreender porque algumas estratégias e métodos funcionam em uma turma e na outra não.

Na descrição da aula 1, percebe-se que a maioria dos estudantes preferem que a informação chegue até eles por múltiplas formas (Audição, visão, percepção de tato e movimento). Nesse sentido, buscou-se em todas as aulas utilizar dessas três vias para engajar os estudantes frente aos conceitos trabalhados.

Quanto à forma de agir diante das tarefas, a maioria dos estudantes apontaram ser teóricos. Com essa informação é possível compreender o motivo dos estudantes preferirem escrever textos e frases, apoiado em desenhos no caderno do cientista e terem certas restrições ao trabalharem em grupo.

Sebastian-Heredero (2019, p. 6), discute que pessoas com esse estilo

[...] preferem ler, estudar, e trabalhar de forma individual, não são especialmente sociáveis. Mostram-se mais interessados nas ideias abstratas do que nas pessoas e nos sentimentos. Não se preocupam com aplicação prática da teoria e necessitam de explicações teóricas claras.

Dentro dessas características, a professora/pesquisadora respeitou a vontade de alguns estudantes em somente escrever no caderno, contudo, buscou-se despertar aula a aula os benefícios de se trabalhar em grupo para que eles colaborem entre si e compartilhem saberes e dúvidas diante dos conceitos químicos trabalhados.

Entretanto, diante da proposta de se trabalhar em times, percebeu-se que Júlia, a estudante com a experiência da surdez pouco se relacionava com os colegas e observava-se que os estudantes evitavam ficar próximos a ela. Essas atitudes com a estudante deixaram a professora/pesquisadora apreensiva, pois era nítido que barreiras atitudinais como a rejeição e a percepção de menos valia estavam percorrendo aqueles espaços. Diante disso, no terceiro encontro a professora/pesquisadora propôs que os estudantes realizassem as atividades em times com colegas que até então não tinham muito contato, justamente para estimular que esses estudantes conhecessem a Júlia e percebessem que ela, mesmo se comunicando de uma forma diferente da deles, era uma estudante inteligente e capaz de realizar as atividades com maestria.

Sobre o modo que se relacionam em situação de aprendizagem, a maioria dos estudantes se declararam competitivos, ou seja, se engajam ao competirem

com os colegas para ver quem é melhor, gostando de chamar a atenção do professor e almejando ser protagonista da atividade (CAST, 2018; SEBASTIAN-HEREDERO, 2019).

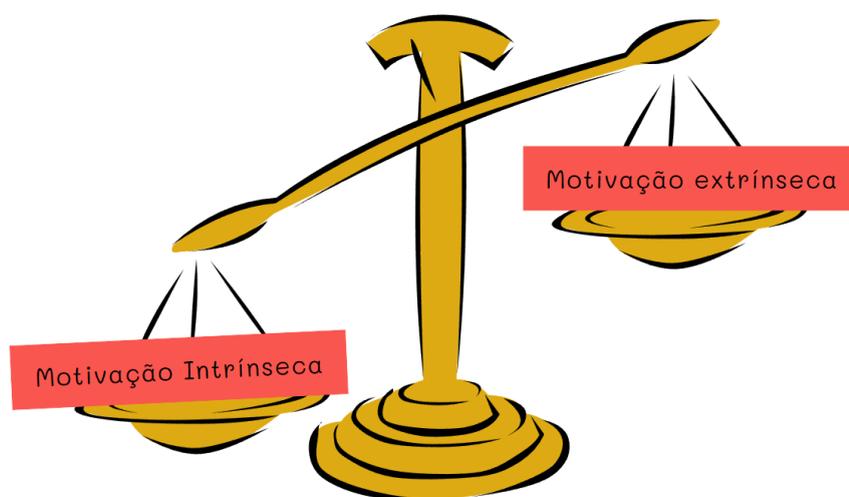
Ao se deparar com esse resultado, a professora/pesquisadora planejou para os encontros, atividades com jogos e times para alcançar esses estudantes que necessitam de disputas para se engajar. Nesse viés, é possível discutir a última subcategoria, denominada de **jogos**.

Os jogos no ensino de Química caracterizam-se como uma possibilidade para motivar e engajar os estudantes frente a conceitos que talvez sejam desestimulantes e não prazerosos para aprender.

Nesse cenário, percebeu-se durante a atividade com o jogo *online* kahoot, que os estudantes estavam alegres e motivados a acertarem os questionamentos ali presentes para acumular pontos. Também se percebeu que por terem acesso às metas de aprendizagem no início do encontro e com os lembretes que a professora dava periodicamente, os estudantes prestavam atenção nos conceitos “certos e errados” para a discussão no fim da aula.

Ressalta-se que a motivação dos estudantes frente aos jogos, conforme nos esclarece Rocha e Neto (2021), pode ser dividido em dois tipos, conforme trago na figura 35 a seguir:

Figura 35: Motivação Intrínseca e Motivação extrínseca.



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 35: Na imagem, a ilustração de uma balança de cor amarela. Na sua extremidade a esquerda, um retângulo de cor rosa. Dentro dele, a frase escrita em cor preta "Motivação intrínseca". Na extremidade à direita um retângulo rosa, com a frase escrita em cor preta "Motivação extrínseca". A ilustração mostra o retângulo rosa com a frase "Motivação intrínseca" mais abaixo do que o retângulo rosa "Motivação extrínseca", mostrando que o primeiro citado é mais "pesado".

Como pode-se observar na figura 35, uma balança foi utilizada para representar os dois tipos de motivação, sendo que a intrínseca, é a mais "pesada". Mas por quê?

A motivação intrínseca encontra-se vinculada ao emocional e à sensação de poder, no qual o estudante faz algo por vontade própria. Já na motivação extrínseca, o estudante faz algo em troca de algum benefício ou para não ser punido (ROCHA; NETO, 2021).

Nesse sentido, como queremos engajar os estudantes e torná-los protagonistas do seu próprio aprendizado, entende-se, assim como Rocha e Neto (2021) que o que deve "pesar" nas práticas educacionais com o uso de jogos é a motivação intrínseca, visto que queremos promover experiências educacionais que envolvem emocionalmente os estudantes.

Contudo, percebeu-se na turma que houve a necessidade de aguçar a motivação extrínseca, visto que, em sua maioria, demonstraram interesse e se sentiam desafiados com as pontuações, querendo estar no topo do pódio.

Diante dessas análises, a partir das categorias emergentes, buscou-se, no quadro 29 a seguir, relacionar as estratégias do DUA referentes ao princípio de *proporcionar meios múltiplos de engajamento* com as atividades que foram propostas e realizadas durante as aulas

Quadro 29: Proporcionar meios múltiplos de engajamento

	ESTRATÉGIAS DO DUA UTILIZADA	RESUMO DA ATIVIDADE DESENVOLVIDA
I. PROPORCIONAR OPÇÕES PARA ATIVAR O INTERESSE	Otimizar a pertinência, o valor e a Autenticidade	Os estudantes se sentem mais motivados e envolvidos frente a informações que lhes são relevantes, dessa forma, utilizou-se em todas as aulas exemplos do cotidiano dos estudantes para estabelecer sentido e engajamento.
	Minimizar a insegurança e as Distrações	Envolveu-se todos os estudantes nas discussões em grupo proporcionando assim um clima de aceitação e de apoio na sala de aula.
II. PROPORCIONAR OPÇÕES PARA O PERSISTÊNCIA E ESFORÇO CONTÍNUO	Valorizar a relevância das metas e Objetivos	Apresentou-se as metas da aula no início e no fim do encontro a fim de persistirem em seus esforços.
	Promover a colaboração e a Comunicação	Em todas as aulas os estudantes percorreram juntos por estações a fim de colaborarem entre si e não foram organizados em fileiras.
III. PROPORCIONAR OPÇÕES PARA A AUTORREGULAÇÃO	Potencializar expectativas e antecipações que otimizam a motivação.	Por meio do caderno do cientista potencializou as expectativas dos estudantes visto que o recurso trazia a antecipação das atividades que seriam realizadas nas aulas, além de ser um espaço de anotações e avaliações.
	Desenvolver a autoavaliação e a Reflexão	Por meio do caderno do cientista, os estudantes puderam visualizar o seu progresso, de forma compreensível e localizada no tempo.

Fonte: Autora (2023)

Diante do quadro 29, percebe-se que a mobilização das estratégias do DUA utilizadas nessa UDM, a fim de proporcionar múltiplas formas de engajamento contribuíram para motivar os estudantes durante as aulas, visto que se percebeu o envolvimento de forma ativa e a curiosidade de todos os estudantes.

6.2.5.2 A representação dos conteúdos Químicos

Os preceitos do Desenho Universal para Aprendizagem discutem que devem ser utilizados e explorados múltiplas formas de representação do conteúdo para alcançar todos os estudantes da turma. Nesse sentido, Costa (2018) auxilia nessa compreensão ao discutir que o professor deve levar para sala de aula estratégias de ensino que proporcionem a apresentação da informação/conteúdo a partir de diferentes vias, como por exemplo, visual, auditiva, tátil etc.

Assim, diante dos resultados dessa UDM, percebe-se que as estratégias utilizadas durante as aulas contribuíram para os processos de ensino e aprendizagem de todos os estudantes, visto que se mobilizou diferentes vias durante cada encontro.

Ao utilizar os **modelos moleculares táteis**, percebeu-se que os estudantes tiveram uma maior compreensão a respeito dos conceitos discutidos, pois ao manipularem o recurso puderam ver com mais clareza os elementos, ligações químicas e produtos formados.

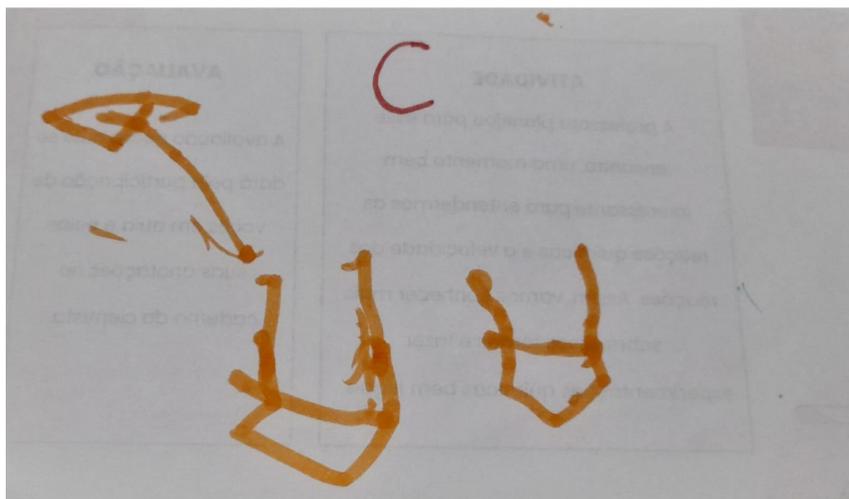
Percebeu-se que esse recurso se fez mais eficaz do que somente a representação gráfica, pois assim como pontua Lorenzato (2006), esse tipo de representação não “retrata as reais dimensões e posições dos lados e faces dos objetos, uma vez que camufla o perpendicularismo e o paralelismo laterais” (p. 27).

Notou-se um grande envolvimento de Júlia com esse recurso, o que possibilitou para a pesquisadora um método eficaz para aprofundar os conceitos de reação química com a estudante.

Ao utilizar da **experimentação** nos encontros, percebeu-se que os estudantes tiveram uma “nova visão” acerca dos conceitos trabalhados.

Como observa-se na figura 36 a seguir, Ana, desenhou um dos experimentos realizados, e conceituou oralmente para a pesquisadora os termos trabalhados de forma correta.

Figura 36: Desenho de Ana no caderno do cientista frente a experimentação.



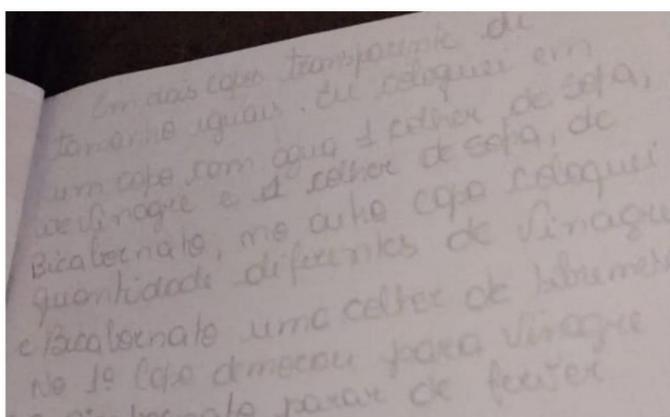
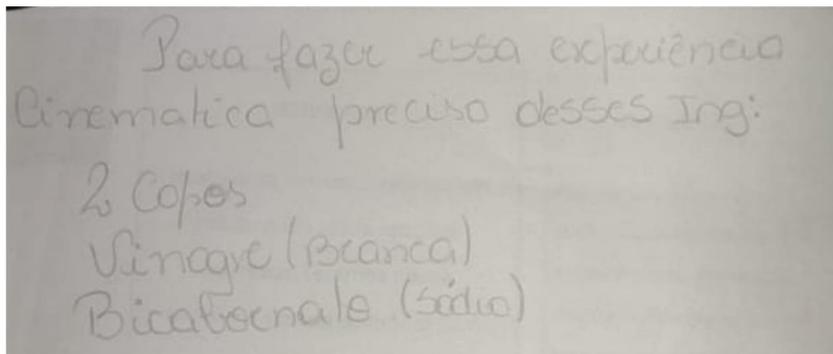
Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 36: Na imagem, o desenho de uma estudante. No desenho, dois copos em cor laranja, com líquido dentro. Sobre o copo a esquerda uma seta de cor laranja apontada para cima. No centro do desenho a letra C.

Na figura, é possível observar a representação de dois béqueres, no qual, à esquerda, uma seta simboliza a vidraria com a maior concentração de reagente, que nesse caso era a água sanitária. A estudante, em conversa com a pesquisadora, ressaltou que por ter uma maior concentração do produto de limpeza, a reação química com o refrigerante de laranja ocorreu com uma velocidade superior.

Na figura 37 a seguir, os apontamentos de Júlia frente a experimentação foram realizados a partir da escrita, modo no qual ela tem mais facilidade em se expressar.

Figura 37: Anotações de Júlia no caderno do cientista frente a experimentação



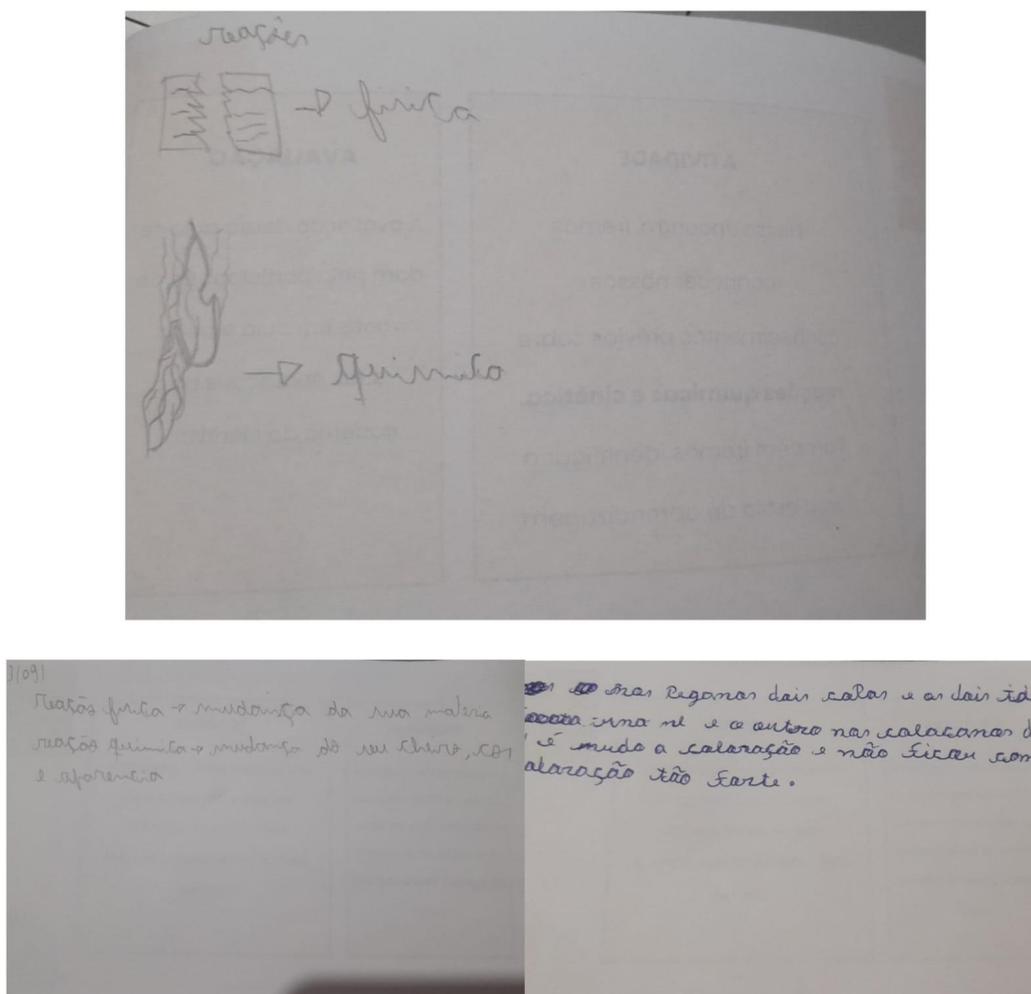
Fonte: Autoras (2023)

Descrição da figura 37: Na imagem, anotações da estudante em uma folha branca do caderno do cientista sobre os conceitos químicos abordados. O conteúdo das anotações é discutido ao longo do texto.

Percebe-se que antes de discutir os resultados da experimentação realizada na segunda aula, Júlia escreve os materiais que foram utilizados na atividade. Após ela explica o ocorrido, salientando que o balão se expande devido a interação entre o vinagre e o bicarbonato de sódio. Nota-se que a estudante não conceituou cientificamente a razão pela expansão do balão, contudo, no momento da aula, a estudante, em seu caderno escreveu para a professora que esse ocorrido se dava pela liberação de CO_2 na reação.

Lucas, não fez anotações sobre um experimento em específico, contudo, fez anotações pontuais sobre os conceitos discutidos através da prática de cada encontro, conforme mostra a figura 38 a seguir.

Figura 38: Anotações de Lucas no caderno do cientista frente a experimentação



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 38: Na imagem, anotações e desenhos do estudante em uma folha branca do caderno do cientista sobre os conceitos químicos abordados. O conteúdo das anotações são discutidos ao longo do texto.

Em suas anotações é possível identificar discussões a respeito das experimentações realizadas em aula. Também, percebe-se em seu caderno do cientista conceitos bem estruturados ao se discutir a respeito da diferença entre reações químicas e físicas.

Frente aos resultados evidenciados no caderno do cientista disponibilizado para os estudantes percebeu-se que a experimentação serviu como um subsídio para melhorar, consideravelmente, a aprendizagem, despertando o interesse e proporcionando um caráter motivador e lúdico.

Também, ao disponibilizar um roteiro experimental com imagens, buscou-se proporcionar aos estudantes um apoio para o entendimento de como se realiza a prática experimental. Essa estratégia foi pensada pois o DUA alerta sobre a importância do uso de dispositivos que ajudam na memorização do conhecimento, tais como: imagens, mapas com gravuras, e diagramas.

Martins, Gouveia e Piccinni (2005, p. 25) pontuam que:

Imagens são importantes recursos para a comunicação de ideias científicas. No entanto, além de indiscutível importância como recursos para a visualização, contribuindo para a inteligibilidade de diversos textos científicos, as imagens também desempenham um papel fundamental na constituição das ideias científicas e na sua conceitualização (MARTINS; GOUVEIA; PICCINNI, 2005, p. 25).

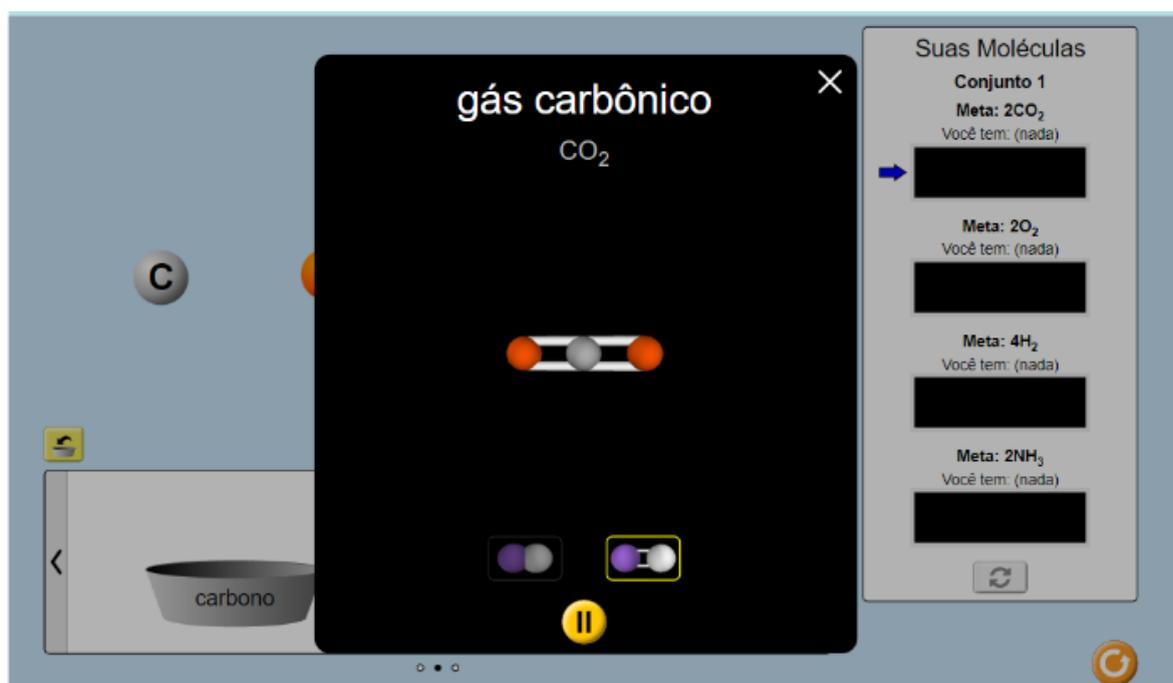
É importante ressaltar ainda, que todas as experimentações realizadas nessa intervenção poderiam ser feitas facilmente em uma sala de aula comum, sem a utilização de vidrarias laboratoriais. Pensou-se nisso devido a grandes reclamações de professores de Química sobre a falta de um local “adequado” para realizar experimentos com os estudantes, assim como evidenciado nos resultados obtidos por meio dos questionários.

Frente aos **recursos audiovisuais**, como vídeos e *softwares*, percebeu-se que, não só os estudantes que se identificam com esse estilo de aprendizagem, mas também os outros, se motivaram diante da utilização desses recursos.

Ao utilizar o vídeo, que demonstrava algumas experimentações, foi possível instigar os estudantes e proporcionar a eles a observação e o entendimento de práticas experimentais que não poderiam ocorrer no ambiente da escola por serem de alto risco. Silva *et al.* (2012), corrobora com esse entendimento ao discutir que os vídeos podem simular experiências perigosas em laboratório ou que exigiriam muito tempo e recursos e, até mesmo, processos industriais.

O *software* utilizado, conforme mostra a figura 39 a seguir, contribuiu também para a assimilação dos conceitos científicos discutidos, visto que, como bem aponta Pereira (2014), no ensino de Química, esses recursos contribuem para a construção de conhecimentos a nível microscópico como de ligações químicas, orbitais atômicos, orbitais moleculares, ressonância e outros, possibilitando aos estudantes a compreensão conceitual dos estudos e não apenas o uso de forma decorativa dos mesmos.

Figura 39: *Printscreen* do software utilizado.



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 39: Na imagem, o printscreen da tela do computador. Nessa tela, um quadro preto ao centro com a frase “Gás carbônico” e abaixo a nomenclatura “CO₂”. Abaixo a estrutura da molécula de CO₂, sendo 3 esferas, uma de cor laranja, outra da cor cinza e outra de cor laranja, ambas ligadas por duas linhas de cor cinza. Abaixo duas esferas de cor roxo e lilás grudadas entre si. Ao lado, uma esfera roxa e uma esfera cinza ligadas por duas linhas cinza. Abaixo um círculo amarelo com o sinal de pausa. Atrás desse quadro preto uma tela azul. Sob ela um círculo cinza com a letra C em cor preta. Ao lado direito um retângulo branco disposto de forma diagonal. Dentro dele, em cores pretas está escrito “Suas moléculas”. Abaixo está escrito, “conjunto 1 - Meta: 2CO₂”, abaixo um retângulo preto. Abaixo, está escrito, “Meta: 2O₂”, abaixo um retângulo preto. Abaixo, está escrito, “Meta: 4H₂”, abaixo um retângulo preto. Abaixo, está escrito, “Meta: 2NH₃”, abaixo um retângulo preto.

Frente a isso, acredita-se que esses recursos tenham potencializado a curiosidade dos estudantes e conseqüentemente as aprendizagens adquiridas nessa intervenção, visto que, conforme discute Vasconcelos e Leão (2010, p. 2):

O professor que utiliza em sua prática metodológica, recursos audiovisuais e do cotidiano dos alunos, permite que haja o incentivo a problematização de conceitos, satisfazendo as curiosidades dos alunos e necessidades reais ou imaginárias dos mesmos.

Nesse sentido, considera-se que as estratégias escolhidas para tais ações pedagógicas tiveram êxito para o processo de ensino e aprendizagem de todos os

estudantes, em especial, daqueles com deficiência, pois percebeu-se o envolvimento e a progressão das habilidades frente aos conceitos químicos trabalhados.

No quadro 30 a seguir, buscou-se relacionar as estratégias do DUA referentes ao princípio de *proporcionar meios múltiplos de representação* com as atividades que foram propostas e realizadas durante as aulas

Quadro 30: Proporcionar meios múltiplos de representação

(Continua)

	ESTRATÉGIAS DO DUA UTILIZADA	RESUMO DA ATIVIDADE DESENVOLVIDA
I. PROPORCIONAR OPÇÕES PARA A PERCEPÇÃO	Oferecer meios de personalização na apresentação da informação	A apresentação dos recursos utilizados estavam num formato flexível, ou seja, os recursos poderiam ser alterados durante a intervenção pedagógica caso fosse necessário.
	Oferecer alternativas à informação auditiva	Utilizou-se durante as aulas textos e desenhos impressos ou através dos slides para representar os conceitos discutidos. Também, os recursos táteis visuais foram alternativas à informação auditiva
	Oferecer alternativas à informação visual	Utilizaram-se pistas auditivas através do vídeo (com legendas) e jogo para alcançar estudantes que não se estimulam somente por meio da visão.
II. PROPORCIONAR OPÇÕES PARA A LINGUAGEM, EXPRESSÕES MATEMÁTICAS E SÍMBOLOS	Clarificar vocabulário e símbolos	Durante os encontros, ensinou-se aos estudantes os termos químicos estabelecendo conexões com seus conhecimentos prévios para que os mesmos fizessem sentido.
	Exemplificar com elementos Multimédia	Utilizou-se elementos como ilustrações para tornar a informação contida nos textos experimentais mais compreensível para qualquer estudante e acessível para os indivíduos que não dominam a leitura de textos

(Conclusão)

	Apoie na descodificação de texto, notação matemática e símbolos	Ofereceu-se ferramentas como imagens e vídeos para descodificar os termos químicos e reduzir as barreiras para os que ainda não sabem ler ou não estão familiarizados com os termos científicos
III. PROPORCIONAR OPÇÕES PARA A COMPREENSÃO	Ativar ou proporcionar conhecimentos básicos	Ancorou-se os conhecimentos científicos com os conhecimentos prévios dos estudantes identificados no primeiro encontro. Também, utilizou-se de outras formas de organizar a informação, como a identificação do que querem saber e o que aprenderam.
	Orientar a visualização, a manipulação e o processamento da informação	Subdividiu-se a informação em partes menos extensas, nesse sentido, buscou-se não ministrar as aulas enfatizando muitos conceitos de reações químicas e cinética. Também, apresentou-se a informação de forma progressiva e sequencial.
	Otimizar a transferência e a generalização	Integrou-se a ideias novas com ideias e contextos já conhecidos.

Fonte: Autora (2023)

Ao olhar para as atividades desenvolvidas nessa UDM, percebeu-se que as múltiplas formas nas quais elas foram apresentadas contribuíram para o acesso à informação de todos os estudantes e oportunizou, não só a manipulação de recursos, mas uma aprendizagem efetiva a partir do cuidado de se pensar em estratégias que vão ao encontro das potencialidades de cada um.

6.2.5.3 Ação e expressão frente aos conteúdos de Química

De acordo com o princípio do DUA, denominado de múltiplos meios de ação e expressão, os estudantes se diferem nas formas de como procuram o conhecimento e expressam o que sabem (CAST, 2018; SEBASTIÁN-HEREDERO, 2020).

Nesse cenário, assim como aponta o autor supracitado, alguns estudantes se expressam bem a partir de um texto escrito mas não se engaja ou não se expressa

bem se solicitado uma avaliação oral, ou vice e versa. Para tanto, deve-se pensar que “não há um modo de ação e expressão ideal para todos os alunos; assim, há de se promover opções variadas para que a ação e a expressão se manifestem, pois são imprescindíveis” (SEBASTIÁN-HEREDERO, 2020, p. 736).

Frente a essas colocações, nessa UDM a professora/pesquisadora buscou utilizar de diferentes recursos para avaliar os estudantes, visto que de acordo com a identificação de seus estilos de aprendizagem, eles são diversos pela forma que agem, se mobilizam e se expressam.

Nesse sentido, em todas as aulas a professora buscou dar opções de expressão para que os estudantes realizassem as atividades solicitadas conforme achavam ser mais acessíveis a eles.

Identificou-se que o instrumento de avaliação mais utilizado pelos estudantes foi o caderno do cientista devido a facilidade de uso que o mesmo traz durante as aulas. Nele, a escrita e os desenhos foram as principais formas que os estudantes encontraram para demonstrarem seus conhecimentos e aprendizagens frente aos conceitos trabalhados.

Contudo, uma grata surpresa foi as gravações de vídeos experimentais dos estudantes, conforme mostra-se nas figuras 40 e 41 a seguir, no qual, através de seus celulares gravaram práticas experimentais envolvendo os conceitos de cinética Química e explicaram as reações envolvidas e os resultados dessa prática:

Figura 40: *Printscreen* de vídeo gravado por estudantes.



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 40: Na imagem, uma estudante de pele clara com cabelos escuros sob os ombros vestindo uma camisa jeans clara. Atrás da estudante uma porta de vidro com detalhes em marrom, e ao lado um microondas de cor branca. A estudante segura, em cada mão, um envelope de pastilha efervescente da marca sorrisal. Os envelopes são de cores dourada, vermelha e verde. Atrás de suas mãos, dois copos de vidro.

Figura 41: *Printscreen* de vídeo gravado por estudantes.



Fonte: Autora (2023)

Descrição da figura 41: Na imagem dois estudantes fazendo um experimento. A esquerda um estudante de pele clara veste um casaco azul escuro com mangas de cor branca e azul. O estudante segura uma bexiga de cor amarela. Ao seu lado uma estudante de pele clara, com cabelos loiros compridos, veste um moletom rosa com detalhes cinza. Na frente da estudante um balcão de granito. Sobre ele, uma garrafa transparente de vinagre e uma garrafa de 600 ml de refrigerante de Coca-Cola vazia. Atrás dos estudantes há outra bancada, de madeira, do laboratório de Química da escola. Sobre ele, uma mochila da cor preta e um casaco da cor preta.

Frente a isso, no quadro 31 a seguir buscou-se relacionar as atividades desenvolvidas nessa UDM que tinham por objetivo oportunizar múltiplas formas de ação e expressão com os princípios e estratégias delineadas pelo DUA.

Quadro 31: Proporcionar múltiplas formas de ação e expressão.

	ESTRATÉGIAS DO DUA UTILIZADA	RESUMO DA ATIVIDADE DESENVOLVIDA
I. PROPORCIONAR OPÇÕES PARA A AÇÃO FÍSICA	Diversificar os métodos de resposta e de exploração	A fim de reduzir as barreiras à aprendizagem na realização das atividades avaliativas, forneceu-se formas alternativas de resposta, como a escrita e os desenhos
II. PROPORCIONAR OPÇÕES PARA A EXPRESSÃO E A COMUNICAÇÃO	Usar diferentes elementos multimídia para comunicar	Utilizou-se diversas alternativas durante as aulas, tais como: texto escrito experimental apoiado com imagens, discurso oral, ilustrações, recurso didático tátil e vídeo.
III. PROPORCIONAR OPÇÕES PARA A FUNÇÃO EXECUTIVA	Aumentar a capacidade de monitorizar o progresso pessoal	Utilizou-se de perguntas e reflexões durante a aula para orientar a autorregulação e monitorização do progresso
	Orientar no estabelecimento de metas adequadas	Divulgou-se as metas estabelecidas, os objetivos e a calendarização (no caderno do cientista) oralmente e por meio da escrita, dando suporte para a autorregulação dos estudantes e contribuindo para sua avaliação.

Fonte: Autora (2023)

Diante dos princípios e estratégias mobilizadas durante as aulas de Química, descritos no quadro acima, percebeu-se que dar opções para os estudantes se expressarem foi de grande valia, visto que os trabalhos realizados, seja por escrito, desenhos, vídeos ou áudios demonstraram a potencialidade da UDM.

6.3 As barreiras indicadas pelos professores de Química da cidade de Bagé/RS e as estratégias utilizadas para sua remoção

Conforme previsto no objetivo geral deste estudo, buscou-se investigar como os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem aplicados no ensino de Química, com práticas de experimentação, eliminam barreiras ao ensino e contribuem para o processo de aprendizagem de todos os estudantes e, em especial, daqueles com deficiência. Para isso, através da análise do questionário respondido pelos professores de Química da cidade de Bagé, identificou-se as três

barreiras principais citadas com mais frequência por esses profissionais ao longo de suas respostas, que são falta de formação continuada, ausência de laboratório para realizar experimentação e ausência de recursos didáticos acessíveis.

Frente a essa identificação, conforme mostra-se no quadro 32 a seguir, buscou-se ao longo da Unidade didática Multiestratégia, remover essas barreiras ao ensino de Química a partir da mobilização dos princípios do DUA.

Quadro 32: Barreiras mais citadas pelos professores de Química e as estratégias elencadas para removê-las.

Barreiras ao ensino de Química de perspectiva inclusiva identificadas no questionário		Estratégias traçadas para remover as barreiras identificadas a partir dos princípios do DUA	
1° Barreira	Falta de Formação continuada	1° Estratégia	A intervenção pedagógica e a relação entre a pesquisadora e a professora regente
2° Barreira	Ausência de Laboratório para realizar experimentação	2° Estratégia	Experimentação acessível sem a necessidade de um laboratório
3° Barreira	Ausência de recursos didáticos acessíveis	3° Estratégia	Adaptação com materiais de baixo custo

Fonte: Autora (2023)

Nesse cenário, frente a primeira barreira denominada de **falta de formação continuada**, constata-se que a própria UDM descrita nesta pesquisa, juntamente com seus resultados e análise contribuíram para a formação desses professores visto que será encaminhado a eles esse estudo em sua íntegra. Também, considera-se que a própria relação construída entre a pesquisadora, a professora regente e os demais professores da escola contribuíram para a formação e o desenvolvimento de conhecimentos acerca dos processos inclusivos e o ensino para todos, pois dia a dia foi debatido e conversado as ações desenvolvidas nessa pesquisa.

Entende-se que a formação docente pode-se dar no próprio contexto escolar, a partir da discussão de experiências e de novas estratégias que potencializam o processo de ensino e aprendizagem, colaborando para o acesso, a permanência e a participação de todos os estudantes.

Quanto à segunda barreira mais citada pelos professores, denominada **ausência de Laboratório para realizar experimentação**, entende-se nesse estudo

que não é necessário o uso de um laboratório para realizar as experimentações, visto que conforme foi discutido no tópico anterior, esse tipo de atividade pode ser realizada fora desse ambiente. Contudo, convém explicar que por uma decisão da escola na qual se realizou a pesquisa, a professora/pesquisadora não teve autorização de realizar as aulas em sala de aula e por essa razão as atividades experimentais foram realizadas no laboratório, mesmo não havendo essa necessidade. Também, buscou-se alicerçar os princípios do DUA durante as aulas com práticas experimentais a fim de possibilitar que todos os estudantes da turma tivessem acesso a atividade, disponibilizando recursos e procedimentos experimentais acessíveis e adaptados às necessidades dos alunos.

Sobre a terceira barreira identificada, que se refere a **ausência de recursos didáticos acessíveis**, neste estudo, buscou-se no planejamento da intervenção pedagógica propor-se múltiplas formas de representar o conteúdo, assim como é proposto pelos preceitos do DUA, a fim de mobilizar os estudantes a partir de materiais diversos e principalmente de baixo custo, pois a maioria dos professores apontaram a dificuldade de comprar recursos para a aula devido ao alto valor gasto, como reagentes para experimentação e modelos moleculares de plástico para demonstrar as estruturas Químicas dos compostos estudados.

Nesse sentido, percebe-se que as estratégias mobilizadas para o desenvolvimento dessa UDM removeram barreiras ao ensino identificadas por professores de Química atuantes na educação básica e contribuíram para a aprendizagem de todos os estudantes. Percebeu-se que os princípios do DUA, ancorados na ética do cuidado engajaram os estudantes no ensino de Química por meio de diversas práticas experimentais, contribuindo para o acesso e liberdade dos estudantes em sala de aula, na medida que se sentiram ativos e “escutados” neste processo.

7 CONCLUSÃO

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender “ (FREIRE, 2005, p.12).

Nestas últimas considerações da pesquisa, optou-se, a partir do próximo parágrafo por uma escrita em primeira pessoa, a fim de oportunizar um espaço para que a pesquisadora, que vivenciou todas as etapas desse estudo, pudesse refletir sobre todo o percurso de organização da dissertação e análise dos dados produzidos.

Quando me “descobri” como professora, entendi que o básico e o fácil não era o suficiente, precisava de mais... Mais compreensão, mais cuidado, mais liberdade e mais inclusão nos espaços escolares.

Entendo que todas essas premissas citadas, constituem a essência de uma educação para todos, que permite que o estudante, independente de suas características específicas sejam ativos e protagonistas da sua aprendizagem.

Acredito como professora e pesquisadora na área de Química e Educação que apenas integrar estudantes com deficiência em uma mesma sala de aula de ensino regular não torna esse ensino inclusivo. Compreendo, assim como discutido por Bettio *et al.* (2021) que é necessário fornecer condições de aprendizagem para eles, respeitando suas singularidades e oportunizando um ensino de qualidade, baseado nas Ciências e no cuidado para todos.

Sob esse olhar, encontro durante minha caminhada na pesquisa que os princípios e estratégias do Desenho Universal para a Aprendizagem oportuniza possibilidades que permitirão que o professor defina objetivos de ensino, e crie materiais, estratégias, atividades e formas de avaliação que se adequem a todos os estudantes, de modo que todos possam aprender a partir de múltiplas vias, tornando acessível os conceitos e discussões realizadas em sala de aula (CAST, 2018).

Assim, considero baseada nos estudos de Costa (2018) que o DUA permite que o professor desenvolva práticas pedagógicas diversificadas, flexíveis, motivadoras e inclusivas, no qual todos os estudantes têm a possibilidade de alcançar a aprendizagem, visto que as barreiras existentes neste processo serão diminuídas, removidas e eliminadas.

Sob essa visão, por meio da revisão integrativa da literatura realizada nesta pesquisa, observei que o DUA está presente, em sua maioria, em trabalhos voltados para Ciências/Biologia e Matemática mostrando ser uma estratégia apropriada para o ensino e aprendizagem de todos os estudantes nessas áreas. Entretanto, os resultados da pesquisa revelaram a escassez de estudos voltados ao ensino de Química por meio da experimentação em uma perspectiva inclusiva e para todos, baseadas nos preceitos do DUA, pois de 95 trabalhos pesquisados no portal SCIELO e BDTD apenas um dos estudos encontrados são voltados à área de Química, e nenhum voltado à acessibilidade da experimentação Química. Também, identifiquei que os estudos encontrados trazem concepções teóricas sobre os temas em questão, sem a realização de uma pesquisa aplicada em sala de aula, por meio de pesquisa ação ou pesquisa de intervenção pedagógica, o que corrobora para a relevância e importância da pesquisa apresentada nessa dissertação. Assim, é possível concluir que foi possível alcançar o primeiro objetivo deste estudo que era analisar e mensurar as publicações de artigos científicos referente ao DUA, ensino de Química, experimentação Química e barreiras pedagógicas.

Quanto às principais barreiras pedagógicas no ensino de Química identificadas a partir do questionário respondido por 10 professores da área da cidade de Bagé, constatou-se que a falta de formação continuada, a ausência de laboratório para realizar a experimentação e falta de recursos didáticos acessíveis são os principais obstáculos para se realizar aulas que permitam o acesso e a permanência dos estudantes com deficiência. Além disso, pude notar a partir das respostas de alguns professores que muitas das vezes os estudantes são apontados como a própria barreira e não o processo, dizendo, sem utilizar das palavras a seguir, que o estudante com deficiência deve se modificar para se encaixar na escola ou na turma. Frente a isso, é possível indicar o êxito do segundo objetivo traçado neste estudo, que buscava identificar as principais barreiras pedagógicas no ensino de Química de perspectiva inclusiva.

A partir dessa identificação, percebo que, com a Unidade Didática Multiestratégia construída e alicerçada nos princípios do DUA, essas barreiras foram eliminadas, na medida que foi possível traçar trajetórias e recursos a fim de possibilitar o acesso e a participação ativa de todos os estudantes, e em especial daqueles com deficiência. Ao longo das aulas da intervenção pedagógica pude acompanhar o desenvolvimento dos estudantes, cada qual em seu ritmo,

observando que as estratégias de engajamento, representação do conteúdo e práticas avaliativas, embasadas no DUA e na ética do cuidado, foram importantes para a construção dos conhecimentos químicos. Também, acredito que a unidade aplicada poderá ajudar os professores participantes da pesquisa, já que receberam uma cópia do estudo e os demais professores de Química, a construir planos de aula acessíveis a todos os estudantes, tendo conhecimento dos preceitos do DUA e implementando em suas escolas, processos de ensino e aprendizagem inclusivos, garantindo a educação para todos. Diante disso, considero que o terceiro e quarto objetivos delineados nesta dissertação foram alcançados, na medida que foi possível elaborar, aplicar e avaliar uma UDM estruturada nos princípios do DUA, identificando a remoção de barreiras no ensino de Química com práticas de experimentação e as potencialidades das estratégias para o ensino e aprendizagem dos estudantes.

Durante a intervenção, um aspecto que se mostrou essencial foi a identificação do modo de aprendizagem dos estudantes. Através da pesquisa realizada foi possível identificar que a maioria deles prefere receber a informação de diversas formas, o que inclui diferentes recursos audiovisuais, textuais e concretos. Além disso, pude verificar que os estudantes se mobilizam através da competição e tendem a agir de maneira reflexiva e divergente frente às tarefas. Essas descobertas foram fundamentais para engajar os estudantes e garantir que a intervenção fosse adaptada às suas necessidades individuais. Por exemplo, utilizei recursos audiovisuais variados e material concreto como modelos didáticos de biscoito para apresentar o conteúdo de forma mais dinâmica e interativa. Também, incentivei a competição saudável entre os estudantes para aumentar o engajamento e a motivação. Além disso, ao mostrar aos estudantes como eles aprendem, foi possível proporcionar um momento de reflexão que foi muito valioso. Eles puderam entender melhor suas preferências e necessidades em relação à aprendizagem, o que contribuiu e continuará contribuindo ao longo dos anos para o seu sucesso acadêmico.

Por fim, considerando a pesquisa realizada, concluo que o DUA, como pressuposto teórico metodológico, é eficaz para o ensino e aprendizagem de Química com práticas de experimentação e tenho como expectativa que a UDM aplicada nesta intervenção pedagógica colabore com a construção de sistemas educacionais inclusivos que garantam a educação e a aprendizagem de todos. Desejo

que essa dissertação contribua para a remoção de barreiras e a disseminação de práticas baseadas no cuidado e amorosidade, que oportunizem aos estudantes com deficiência um papel ativo na comunidade, afinal, como é dito em um trecho do meu próprio poema, **“inclusão é tirar a cortina da janela, é tornar a pessoa com deficiência, protagonista da vida dela”**.

REFERÊNCIAS

AINSCOW, Mel; PORTER, Gordon; WANG, Margaret. **Caminhos para as escolas inclusivas**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1997.

AGUIAR, Kátia Faria de; ROCHA, Marisa Lopes. **Práticas Universitárias e a Formação Sócio-política**. Anuário do Laboratório de Subjetividade e Política, nº 3/4, 1997, p. 87-102

ALBINO, Ângela Cristina Alves; SILVA, Andréia Ferreira. BNCC e BNC da formação de professores: repensando a formação por competências. **Revista Retratos da Escola**, BRASÍLIA / DF, v. 13, n. 25, p. 137-153, 2019. Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/966/pdf>. Acesso em: 13 jan. 2023.

ALBUQUERQUE, Gina Vieira Ponte de. **Barreiras à inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais em uma unidade pública de ensino do Distrito Federal**. Orientador: Rute Nogueira de Moraes Bicalho. 2011. 99 f. Monografia (Curso de Especialização e Desenvolvimento Humano, Educação e Inclusão Escolar) - Faculdade UAB/UNB – Pólo de Ceilândia, BRASÍLIA / DF, 2011. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/2249/12/2011_GinaVieiraPontedeAlbuquerque.p df. Acesso em: 2 jan. 2023.

ALVIM, Lucas Renan Feitosa. **A Base Nacional Comum Curricular e o ensino de Química: uma análise através das ideias pedagógicas e a teoria do cotidiano**. Orientador: Edilson Fortuna de Moradillo. 2019. 81 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Química) - Universidade Federal da Bahia, Salvador / BA, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/32758/1/TCC%20-%20LUCAS%20ALVIM%201.pdf>. Acesso em: 1 jan. 2023.

ALVES, Camila Araújo; MORAES, Marcia. Proposições não técnicas para uma acessibilidade estética em museus: Uma prática de acolhimento e cuidado. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, Rio de Janeiro / RJ., v. 19, n. 2, p. 484 - 502, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4518/451860505009/451860505009.pdf>. Acesso em: 4 jan. 2023.

ALONSO, Monserrat Alonso; SANTOS, Tarsio Paula dos; REIS, Marlene Barbosa de Freitas; ABREU, Sandra Elaine Aires de. A Educação Inclusiva e a formação continuada docente. **Humanidades e inovação**, Palmas / TO, v. 9, ed. 13, p. 34 - 45, 2022. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/7716/4261>. Acesso em: 1 jan. 2023.

AMARAL, Lúgia Assumpção. Sobre crocodilos e avestruzes. *In*: AQUINO, J. **Diferenças e preconceitos na escola**. São Paulo / SP: Sumus, 1998. Disponível em:

<https://www.passeidireto.com/arquivo/42464517/sobre-crocodilos-e-avestruzes-ligia-amaral>. Acesso em: 22/09/2021

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 6028**: Informação e documentação: resumo, resenha e resenha: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2021. Disponível em: http://plone.ufpb.br/secretariado/contents/documentos/2021_ABNT6028Resumo.pdf. Acesso em: 10/05/2021

AZAMBUJA, Christian Dias; GOI, Mara Elisângela Jappe; HARTMANN, Ângela Maria. A formação docente em Química e as práticas pedagógicas dos professores da educação básica. **Revista Contexto e Educação**, [s. l.], v. 36, ed. 115, p. 225 - 244, 2021. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/8256>. Acesso em: 1 jan. 2023.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977. 225 p.

BARATIERI, Stela Mari; BASSO, Nara Regina de Souza; BORGES, Regina Maria Rabello; FILHO, João Bernardes da Rocha. Opinião dos estudantes sobre a experimentação em Química no ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, Porto Alegre / RS, v. 3, ed. 3, p. 19 - 31, 2008. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID64/v3_n3_a2008.pdf. Acesso em: 2 jan. 2023.

BATALLA, Denise Valduga. Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da educação inclusiva brasileira. **Fundamentos em Humanidades**. Argentina, v. 19, n. 1, p.77 - 89, 2009. Disponível em <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3177586.pdf>. Acesso em 19/07/2021.

BEGO, Amadeu Moura. A Implementação de Unidades Didáticas Multiestratégicas na Formação Inicial de Professores de Química. **TEXTOS FCC**, São Paulo / SP, v. 50, p. 55 - 72, 2016. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/textosfcc/article/view/4316/3233>. Acesso em: 2 jan. 2023.

BENITE, Claudio Roberto Machado; BENITE, Anna Maria Canavarro; MORAIS, Warlandei Carlos Silva de; YOSHENO, Fabio Hiroaki. Estudos sobre o uso de tecnologia assistiva no ensino de Química. Em foco: A experimentação. **Revista Eletrônica de Pós Graduação em Educação**. v. 12. n. 1. 2016. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/rir/article/view/37150/pdf>. Acesso em: 2 jan. 2023.

BETTIO, Claudia Daiane Batista; MIRANDA, Ana Carolina Arruda; SCHMIDT, Andréia. **Desenho Universal para a Aprendizagem e Ensino Inclusivo na Educação Infantil**. Ribeirão Preto / SP: [s. n.], 2021. 109 p. ISBN 978-65-88082-03-4. Disponível em: <https://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/download/646/575/2169?inline=1>. Acesso em: 2 jan. 2023.

BÖCK , Geisa Letícia Kempfer. **O Desenho Universal para a Aprendizagem e as contribuições na educação a distância**. Orientador: Marivete Gesser. 2019. 391 f. Tese (Doutor em Psicologia.) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis / SC, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/214398/PPSI0853-T.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>. Acesso em: 2 jan. 2023.

BÖCK, Geisa Letícia Kempfer; GESSER, Marivete; NUERNBERG, Adriano Henrique. O desenho universal para aprendizagem como um princípio do cuidado. **Revista Educação, Artes e Inclusão**, Florianópolis, v. 16, n. 2, p. 361-380, 2020. Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/arteinclusao/article/view/15886>. Acesso em: 04 jan. 2023.

BORGES, Adriely Arantes; SILVA, Camila de Melo. A docência em Química: um estudo das concepções dos professores da rede pública de Formiga-MG. **Conexão Ciência (online)**, [s. l.], v. 6, ed. 2, p. 1 - 15, 2 jan. 2023. Disponível em: <https://periodicos.uniformg.edu.br:21011/ojs/index.php/conexaociencia/article/view/92>. Acesso em: 2 jan. 2023.

BRASIL. COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES. Portaria Normativa nº 46, de 15 de maio de 2016. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. 2016. Disponível em: http://www.comunica.ufu.br/sites/comunica.ufu.br/files/conteudo/noticia/anexo_portaria-46-regulamento-pibid-completa.pdf. Acesso em: 18/09/2021

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES. Edital 6: Chamada Pública para apresentação de propostas no âmbito do Programa de Residência Pedagógica. 2018. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://cfp.ufcg.edu.br/portal/images/conteudo/PROGRAMA_RESIDENCIA_PEDAGOGICA/DOCUMENTOS_E_PUBLICACOES/01032018-Edital-6-2018-Residencia-pedagogica.pdf. Acesso em: 18/09/2021

BRASIL. **LEI Nº 10.436, DE 24 DE ABRIL DE 2002**. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm. Acesso em: 18/09/2021.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 15/07/2021

BRASIL. **Lei Brasileira de Inclusão** (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 01/09/2021.

BRASIL. **Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989**. Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência – CORDE., [S. l.], p. 1, 1989.

Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei7853.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília, 2006

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília:MEC/Semtec, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf>. Acesso em: 20/07/2021

BRASIL. **Ministério da Educação**. Secretaria de Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: Acesso em: 07/08/2021.

BOTELHO, Louise de Lira Roedel; CUNHA, Cristiano Castro de Almeida; MACEDO, Marcelo. Método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011. Disponível em: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/10515/o-metodo-da-revisao-integrativa-nos-estudos-organizacionais>. Acesso em: 02 Jan. 2023

CÂMARA, Rosana Hoffman. Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações. **Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia**, Porto Alegre / RS, v. 6, ed. 2, p. 179 - 191, 2013. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/gerais/v6n2/v6n2a03.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2023.

CAMARGO, Renata Gomes. Inclusão e acessibilidade educacional: perspectivas sob o olhar da educação especial. *In: X CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 2011, Curitiba. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2011. Tema: Diversidade e Inclusão, p. 1 - 9. Disponível em: <https://docplayer.com.br/14939270-Inclusao-e-acessibilidade-educacional-perspectivas-sob-o-olhar-da-educacao-especial.html>. Acesso em: 2 jan. 2023.

CARMO, Apolônio Abadio. **Deficiência física: a sociedade brasileira cria, recupera e discrimina**. Brasília: Secretaria dos Desportos, 1991. 230p.

CAST (org.). **Universal Design for Learning Guidelines version 2.2**. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://udlguidelines.cast.org/>. Acesso em: 3 jan. 2023.

CAVELLUCCI, Lia Cristina B. Estilos de aprendizagem: em busca das diferenças individuais. **Academius**, [S. l.], p. 1 - 12, 2006. Disponível em: http://academius.com.br/portal/images/stories/953/estilos_de_aprendizagem.pdf. Acesso em: 3 jan. 2023.

COSTA, Angelo Brandelli; ZOLTOWSKI, Ana Paula Couto. Como escrever um artigo de revisão sistemática. *In: KOLLER, Sílvia; COUTO, Maria Clara P. de Paula; HOHENDORFF, Jean Von. Manual de Produção Científica*. Porto Alegre / RS: Penso, 2014. cap. 3, p. 55 - 70. ISBN 978-85-65848-90-9. Disponível em: https://www.biosanas.com.br/uploads/outros/artigos_cientificos/18/6505082c2a7c23986651c7b1f7a4a92e.pdf. Acesso em: 2 jan. 2023.

COSTA, Elisângela Luz da. **Desenho universal para a aprendizagem no ensino de Ciências: estratégias para o estudo do sistema digestório**. Orientador: Amélia Rota Borges de Bastos. 2018. 340 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Federal do Pampa, Bagé / RS, 2018. Disponível em: <https://dspace.unipampa.edu.br//handle/riu/4008> . Acesso em: 2 jan. 2023.

DAMIANI, Magda Floriana; ROCHEFORT, Renato Siqueira; CASTRO, Rafael Fonseca de; DARIZ, Marion Rodrigues; PINHEIRO, Sílvia Siqueira. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação | FaE/PPGE/UFPel**, Pelotas / RS, v. 45, p. 57 - 66, 2013. Disponível em: http://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/prefix/5816/1/Discutindo_pesquisas_do_tipo_intervencao_pedagogica.pdf. Acesso em: 2 jan. 2023.

DAMIANI, Magda Floriana. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. **Educar**, Curitiba / PR, ed. 31, p. 213 - 230, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/FjYPg5gFXSffFxr4BXvLvyx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 2 jan. 2023.

DANTAS, Francisca Myrtes de Sousa; LIMA, Beatriz Campina; BEZERRA, Augusto César Oliveira; BARROSO, Maria Cleide da Silva. Os desafios do ensino da Química do ensino médio. *In*: VI CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - CONEDU, 2019, Campina Grande. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2019. Tema: Ensino de Ciências, p. 1 - 9. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/61861>. Acesso em: 2 jan. 2023.

ERCOLE, Flávia Falci; MELO, Laís Samara de; ALCOFORADO, Carla Lúcia Goulart Constant. Revisão integrativa versus revisão sistemática. **REME Rev Min Enferm**, Belo Horizonte /MG, v. 18, ed. 1, p. 9 - 11, 2014. Disponível em: <http://www.revenf.bvs.br/pdf/reme/v18n1/v18n1a01.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2023.

FALKEMBACH, Elza Maria Fonseca. Diário de Campo: um instrumento de reflexão. **Revista Contexto/Educação**, Ijuí, Unijuí, v. 7, s.d. Disponível em: <http://www.unirio.br/cchs/ess/Members/silvana.marinho/disciplina-instrumentos-e-tecnicas-de-intervencao/unid-2-instrumentos-de-conhecimento-intervencao-e-registro/texto-7-falkembach-elza-maria-fonseca-diario-de-campo-um-instrumento-de-reflexao-in-contexto-e-educacao-no-7-jui-inijui-1987/view>. Acesso em: 2 jan. 2023.

FOGAÇA, Vitor Hugo Bueno; KLAZURA, Marcos Antonio. Pessoa com deficiência entre o modelo biomédico e o modelo biopsicossocial: concepções em disputa. **Emancipação**, Ponta Grossa / PR, v. 21, p. 1-18, 2021. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/emancipacao/article/download/13408/209209214023/209209233408>. Acesso em: 21 mar. 2023.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 40º ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2005.

GALIAZZI, Maria do Carmo; ROCHA, Jusseli Maria de Barros; SCHIMITZ, Luiz Carlos; SOUZA, Moacir Langoni de; GIESTA, Sérgio; GONÇALVES, Fábio Peres. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru / SP,

v.7, n.2, p. 249 - 263, 2001. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/xJ9FZcgBpg8NKq3KyZNs3Hk/?lang=pt>. Acesso em: 20/07/2021.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, [s. l.], ed. 10, p. 43 - 49, 1999. Disponível em:
<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2023.

GIORDAN, Marcelo. Experimentação por simulação. Textos LAPEQ, São Carlos / SP, ed. 8, p. 1 - 12, 2003. Disponível em:
<http://www.lapeq.fe.usp.br/textos/ec/ecpdf/giordan-lapeq-n8-2003.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999. 202 p. ISBN: 8522422702.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA , Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. 8. ed. Porto Alegre / RS: Editora da UFRGS, 2009. 120 p. ISBN 978-85-386-0071-8.

GESSER, Marivete; NUERNBERG , Adriano Henrique; TONELI, Maria Juracy Figueiras. A contribuição do modelo social da deficiência à psicologia social. **Psicologia & Sociedade**, Porto Alegre / RS, v. 24, ed. 3, p. 557 - 566, 2012. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/psoc/a/PhdsqyL5T8fRwTp9JD3T6M/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 2 jan. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Educação**. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/bage/panorama>. Acesso em: 2 jan. 2023.

Johnstone, Alex. The Development of chemistry teaching: A changing response to changing demand. **Journal of Chemical Education**, v.1, n. 70, p. 701-704, 1993.

KITTAY, Eva Feder. The ethics of care, dependence, and disability. **Ratio Juris**, v. 24, n. 1, p. 49-58, 2011. Disponível em:
<http://evafederkittay.com/wp-content/uploads/2015/01/The-ethics-of-care.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2023.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: O caso do ensino de Ciências. **São Paulo em perspectiva**, São Paulo / SP, v. 14, n. 1, p.85-93, 2000. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/spp/a/y6BkX9fCmQFDNnj5mtFgzyF/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 06/08/2021

LIBÂNEO, José Carlos. O planejamento escolar. *In*: LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2. ed. São Paulo / SP: Cortez, p. 245-273, 2013. Disponível em:
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4264172/mod_resource/content/1/JC%20LIBANEO%20Didatica.pdf. Acesso em: 23/08/2021

LIMA, Telma Cristiane Sasso de; MIOTO, Regina Célia Tamasso; PRÁ, Keli Regina Dal. A documentação no cotidiano da intervenção dos assistentes sociais: algumas

considerações acerca do diário de campo. **Revista Textos & Contextos**, Porto Alegre / RS, v. 6, n. 1, p. 93 - 104, 2007. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fass/article/download/1048/3234/>. Acesso em: 2 jan. 2023.

LISBÔA, Julio Cezar Foschini. QNEsc e a Seção Experimentação no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Carlos / SP, v. 37, n. 2, p. 198 - 202, 2015. Disponível em: http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc37_especial_2/16-EEQ-100-15.pdf. Acesso em: 2 jan. 2023.

LORENZATO, Sérgio. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 2. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2006

MACHADO, Andréa; MORTIMER, Eduardo. Química para o ensino médio: Fundamentos, Pressupostos e o Fazer Cotidiano. *In*. ZANON, Lenir B; MALDANER, Otávio A. (Orgs.) **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Unijuí, p.21-41, 2007.

MARCHETTI, Camila Nogueira. **Elaboração e aplicação de Unidade Didática Multiestratégica na disciplina de Química no ensino médio em uma escola estadual: possibilidades e dificuldades**. Orientador: Marco Aurélio Cebim. 2021. 150 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Estadual Paulista, Araraquara / SP, 2021. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/204264/marchetti_cn_me_araiq_int.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 2 jan. 2023.

MARQUES, Adriana; OLIVEIRA, Amauri Picollo de; OLIVEIRA, Carla Adelina Inácio de; MAHL, Cintia Eliza; NOVELLO, Cleusa Adriana; PERÔNIO, Débora; FONSECA, Edimar; MATTOS, Manuella; CANDITTO, Vanessa. Quanto à técnica de análise de dados. *In*: ROBAINA, José Vicente Lima; FENNER, Roniere Dos Santos; MARTINS, Léo Anderson Meira; BARBOSA, Renan De Almeida; SOARES, Jeferson Rosa. **Fundamentos teóricos e metodológicos da pesquisa em educação em Ciências**. Curitiba/PR: Bagai, 2021. v. 1, cap. 7, p. 93 - 115. ISBN 978-65-89499-05-3. Disponível em: https://www.academia.edu/44968223/Volume_1_FUNDAMENTOS_TE%C3%93RICOS_E_METODOL%C3%93GICOS_DA_PESQUISA_EM_EDUCA%C3%87%C3%83O_EM_CI%C3%84NCIAS. Acesso em: 2 jan. 2023.

MANTOAN, MARIA TERESA EGLÉR. **Inclusão Escolar: o que é? Por quê? Como fazer?**. 2. ed. São Paulo / SP: Moderna, 2003. 51 p.

SANTOS, Manoel Gonçalves dos. **A relação teoria e prática na formação do pedagogo à luz do materialismo historicodialético**. Orientador: Wilson Pereira de Jesus. 2014. 176 f. Dissertação (Mestrado em Educação, na área de concentração Educação, Sociedade e Culturas) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2014. Disponível em: <http://tede2.uefs.br:8080/bitstream/tede/93/2/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20Manoel%20Gon%c3%a7alves%20dos%20Santos%20Vers%c3%a3o%20Final.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2023.

MARTINS, Isabel; GOUVEA, Guaracira; PICCININI, Cláudia. **Aprendendo com imagens**. Cienc. Cult. [online]. 2005, vol.57, n.4, pp. 38-40. ISSN 0009-6725.

MENDONÇA, Ana Abadia dos Santos. Escola inclusiva: barreiras e desafios. **Revista Encontro de Pesquisa em Educação**, Uberaba, v. 1, n. 1, p. 4 - 16, 2013. Disponível em: <https://revistas.uniube.br/index.php/anais/article/view/801/919>. Acesso em: 2 jan. 2023.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORAES, Patrícia Maccarini. Deficiência e cuidado: implicações para as políticas públicas. **O Social em Questão**, [s. l.], n. 43, p. 325 - 348, 2019. Disponível em: http://osocialemquestao.ser.puc-rio.br/media/OSQ_43_art_14.pdf. Acesso em: 2 jan. 2023.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan Güntzel. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressuposto. *In*: MORAES, Roque; LIMA, Valdeez Marina do Rosário (org.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, p.11-20, 2012.

MOURA, Geziel Nascimento de. **Visões e virtudes pedagógicas do ensino experimental da Química. O que dizem professores de Química que utilizam a experimentação em suas práticas pedagógicas?** Orientador: Sílvia Nogueira Chaves. 2008. 67 f. Dissertação (Mestrado EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2008. Disponível em: http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/3114/1/Dissertacao_VisoesVirtudesPedagogicas.pdf. Acesso em: 2 jan. 2023.

MUNSTER, Mey de Abreu van; OLIVEIRA, Amália Rebouças de Paiva; GONÇALVES, Adriana Garcia. Desenho Universal para Aprendizagem e Educação Inclusiva: uma Revisão Sistemática da Literatura Internacional. **Rev. Bras. Ed. Esp.**, Bauru, v.25, n.4, p.675-690, Out.-Dez., 2019 Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/rGFXP54LSxdkfNmXsD9537M/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 2 jan. 2023.

MUHLBEIER, Andréia Rosangela; MOZZAQUATRO, Patricia Mariotto. Estilos e Estratégias de Aprendizagem Personalizadas a Alunos das Modalidades Presenciais e a Distância. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 9, n. 1, 2011. DOI: 10.22456/1679-1916.21906. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/21906>. Acesso em: 1 jan. 2023.

NETO, Antenor de Oliveira Silva; ÁVILA, Éverton Gonçalves; SALES, Tamara Regina Reis; AMORIM, Simone Silveira; NUNES, Andréa Karla. SANTOS, Vera Maria. Educação inclusiva: uma escola para todos. **Revista Educação Especial**, Santa Maria / RS, v. 31, n. 60, p. 81-92, jan./mar. 2018 Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/24091/pdf>. Acesso em: 25 Out. 2022

NICOLAU, Adriane. **Planejamento no ambiente escolar**. Orientador: Alexandre Silva Virginio. 2015. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Escolar) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Belém, 2015. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/151583/001009039.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2023.

NUNES, Pamela Pereira. **Contextualização e abordagem de conceitos químicos por meio da Química Forense: uma sequência didática para o ensino médio no ensino da Química**. Orientador: Renato Henriques de Souza. 2017. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade federal do Amazonas, Manaus / AM, 2017. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6388>. Acesso em: 2 jan. 2023.

NUNES, Clarisse; MADUREIRA, Isabel. Desenho Universal para a Aprendizagem: Construindo práticas pedagógicas inclusivas. **Da Investigação às Práticas**, v. 5, n. 2, p 126 - 143, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/299369627_Desenho_Universal_para_a_Aprendizagem_Construindo_praticas_pedagogicas_inclusivas. Acesso em: 15/07/2021.

NUNES, Anna Paula de Paiva; NEGOCIO, Polianny Ágne de Freitas. A Importância e o papel do atendimento educacional especializado (AEE) e do auxiliar na educação de crianças com deficiência. *In: II seminário potiguar: educação, diversidade e acessibilidade: uma questão de efetivação de direitos*, 2015, Mossoró/RN. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2015. p. 44 - 55. Disponível em: <https://www.uern.br/controladepaginas/edicao-atual-/arquivos/3678anais.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2023

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva. A Perspectiva Sócio-histórica de Vygotsky e suas Relações com a Prática da Experimentação no Ensino de Química. **ALEXANDRIA: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis / SC, v.3, n.3, p.25-45, nov. 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/38134>. Acesso em: 10/07/2021

PAZ, Gizeuda de Lavor da; PACHECO, Hilana de Farias. Dificuldades no ensino-aprendizagem de Química no ensino médio em algumas escolas públicas da região sudeste de teresina. *In: 8º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA*, 2010, Natal / RN. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2010. p. 1 - 14. Disponível em: <https://docplayer.com.br/67822625-Dificuldades-no-ensino-aprendizagem-de-Química-no-ensino-medio-em-algumas-escolas-publicas-da-regiao-sudeste-de-teresina.html>. Acesso em: 3 jan. 2023.

MACHADO, Thainá Pedroso. **O ensino de Química na perspectiva inclusiva: estratégias de ensinagem aplicadas em uma turma com estudante autista**. Orientador: Claudete da Silva Lima Martins. 2020. 172 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino) - Universidade Federal do Pampa, Bagé / RS, 2020. Disponível em:

https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/riiu/5608/1/DIS_Thaina_Machado_2020.pdf. Acesso em: 2 jan. 2023.

PACHECO, Débora Pimentel. **O ensino de Ciências a partir do desenho universal para a aprendizagem: possibilidades para a educação de jovens e adultos**. Orientador: Amélia Rota Borges de Bastos. 2017. 220 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Federal do Pampa, Bagé / RS, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unipampa.edu.br/jspui/handle/riiu/2547> . Acesso em: 2 jan. 2023.

PEREIRA, Samara de Oliveira. **Desenho Universal para a Aprendizagem como possibilidade para o ensino de Química a estudantes com síndrome de down**. Orientador: Elisabete de Ávila da Silva. 2019. 128 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Universidade Federal do Pampa, Bagé / RS, 2019. Disponível em: <https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/riiu/4851/1/TCC%20Samara%20Pereira%202019.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2023.

PEREIRA, Deydeby Illan dos Santos. **Softwares educacionais no ensino de Química**. Orientador: Rochane Villarim de Almeida. 2014. 42 f. Monografia (Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares) - Universidade Estadual da Paraíba, CAMPINA GRANDE / PB, 2014. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/13620/1/PDF%20-%20Deydeby%20Illan%20dos%20Santos%20Pereira.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2023.
PRAÇA, Fabiola Silva Garcia. Metodologia da pesquisa científica: Organização estrutural e os desafios para redigir o trabalho de conclusão. **Revista Eletrônica “Diálogos Acadêmicos”**, São Paulo / SP, v. 8, n. 1, p. 72 - 87, 2015. Disponível em: http://uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20170627112856.pdf . Acesso em: 15 mar, 2021

RADMANN, Tatiane; PASTORIZA, Bruno dos Santos. Educação Inclusiva no ensino de Química. *In*: XVIII Encontro Nacional de Ensino De Química (XVIII ENEQ), 2016, Florianópolis / SC. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2016. Tema: IPE, p. 1 - 11. Disponível em: <https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R2070-1.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2023.

RAMIN, Luize Zola; LORENZETTI, Leonir. A experimentação no ensino de Química como uma ferramenta para a inclusão social. *In*: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVIII ENEQ), 2016, Florianópolis / SC. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2016. Tema: Experimentação no Ensino, p. 1 - 12. Disponível em: <https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R2216-1.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2023.

ROCHA, Amanda Chelly; NETO, João dos Santos. Uso da gamificação no ensino de Química. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**, v. 7, e151321, 2021. Disponível em: [https://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrEpfmgPvBiCCoLSiLz6Qt.;_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1659940640/RO=10/RU=https%3a%2f%2f sistemascmc.ifam.edu.br%2feducitec%2findex.php%2feducitec%2farticle%2fdownload%2f1513%2f694%2f8270/RK=2/RS=rwqDqzHBueCJkg19azQeurRrG0-](https://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrEpfmgPvBiCCoLSiLz6Qt.;_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1659940640/RO=10/RU=https%3a%2f%2f sistemascmc.ifam.edu.br%2feducitec%2findex.php%2feducitec%2farticle%2fdownload%2f1513%2f694%2f8270/RK=2/RS=rwqDqzHBueCJkg19azQeurRrG0-.). Acesso em: 07 ago. 2022.

ROCHA, Marisa Lopes da; AGUIAR, Katia Faria de. Pesquisa-Intervenção e a Produção de Novas Análises. **PSICOLOGIA CIÊNCIA E PROFISSÃO**, [s. l.], v. 23, ed. 4, p. 64 - 73, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pcp/a/XdM8zW9X3HqHpS8ZwBVxpYN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 1 jan. 2023.

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONCELOS, Tatiana Cristina. Dificuldades de aprendizagem no ensino de Química: algumas reflexões. *In*: XVIII Encontro Nacional De Ensino De Química (XVIII ENEQ), 2016, Florianópolis / SC. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2016. Tema: EAP, p. 1 - 10. Disponível em: <https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2023.

ROSITO, Berenice Álvares. O Ensino de Ciências e a Experimentação. *In*: MORAES, Roque (Org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 2 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p.195-208.

SALESSE, Anna Maria Teixeira. **A Experimentação no Ensino de Química: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem**. Orientador: Marlene Magnoni Bortoli. 2012. 40 f. Monografia (Especialização na Pós Graduação em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino,) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, MEDIANEIRA, 2012. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20783/2/MD_EDUMTE_II_2012_21.pdf. Acesso em: 2 jan. 2023.

SANMARTÍ, Neus. Didáctica de las Ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria. **Síntesis Educación**, Madrid, p. 1 - 382, 2002. Disponível em: https://www.academia.edu/40505877/Didactica_de_las_Ci%C3%A9ncias_en_la_Educacion_Secundaria_Obligatoria_Neus_Sanmarti_pdf. Acesso em: 2 jan. 2023.

SANTANA, Lauryenne Camille; GONÇALVES, Elisabete Alerico; AMAURO, Nicéa Quintino; SOUZA, Paulo Vitor Teodoro de. Inclusão e a prática pedagógica no ensino de Química: aproximações e distanciamentos da aprendizagem. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 4, p. 135-149, 2019 . Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2616/1504>. Acesso em: 2 jan. 2023.

SANTOS, Alécia Josefa Alves Oliveira; SILVA, R.P; ANDRADE, Douglas Roque; LIMA, João Paulo Mendonça. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **SCIENTIA PLENA**, p. 1 - 6, v. 9, n. 7, 2013. Disponível em: <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/download/1517/812>. Acesso em: 2 jan. 2023.

SANTOS, Lucelia Rodrigues dos; MENEZES, Jorge Almeida de. A experimentação no ensino de Química: Principais abordagens, problemas e desafios. Revista Eletrônica Pesquiseduca. **Revista do Programa de Educação**, Santos / SP, v.12, n. 2, p. 180 - 207, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/940>. Acesso em 10 mar. 2021

SANTOS, Bárbara Cristina Dias dos; FERREIRA, Maira. Contextualização como princípio para o ensino de Química no âmbito de um curso de educação popular. **Experiências em Ensino de Ciências**, Pelotas / RS, v.13, n.5, p. 497 - 511, 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID554/v13_n5_a2018.pdf. Acesso em: 15 jun. 2021

SANTOS, Wildson Luiz P. dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Função Social: o que significa ensino de Química para formar cidadão?. **Química Nova na Escola**, [s. l.], n. 4, p. 28 - 34, 1996. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2023.

SASSAKI, Romeu Kazumi. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. **Revista Nacional de Reabilitação (Reação)**, São Paulo, Ano XII, mar./abr. 2009, p. 10-16. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/211/o/SASSAKI_-_Acessibilidade.pdf?1473203319. Acesso em: 01 Jan. 2023.

SASSAKI, Romeu Kazumi. Paradigma da inclusão e suas implicações educacionais. **Edições 70 Ltda**, [s. l.], p. 1 - 27, 2014. Disponível em: <https://www.ines.gov.br/wp-content/uploads/2014/04/forum5-old1.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2023.

SEBASTIAN-HEREDERO, Eladio. Estilos de aprendizaje. Un modelo de escala de observación docente para el registro de estilo de aprendizaje -REA-. **Revista Ibero-Americana de Estudios em Educação, Araraquara**, v. 14, n. 4, p.2301-2317, out./dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/12384/8772>. Acesso em: 01 Jan. 2023.

SEBASTIÁN-HEREDERO, Eladio. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). **Rev. Bras. Ed. Esp.**, Bauru, v. 26, n. 4, p. 733 - 767, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/F5g6rWB3wTZwyBN4LpLgv5C/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 3 jan. 2023.

SILVA, Larissa Vendramini da; PACHIEGA, Renan; BEGO, Amadeu Moura. Implementação de uma Unidade Didática Multiestratégica: a importância de um planejamento didático-pedagógico coletivo e colaborativo no trabalho diário do professor. *In*: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVIII ENEQ), 2016, Florianópolis / SC. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2016. Tema: FP, p. 1 - 12. Disponível em: <https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1096-1.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2023.

SILVA, Vinícius Gomes da. **A Importância da experimentação no ensino de Química e Ciências**. Orientador: Silvia Regina Quijadas Aro Zuliani. 2016. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química.) - Universidade Estadual Paulista – UNESP, Bauru, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/136634/000860513.pdf?sequenc e=1&isAllowed=y>. Acesso em: 3 jan. 2023.

SILVA, Israel Firmino; SILVA, Alceu Junior Paz. A experimentação na Educação em Química: Estudo Exploratório Sobre as Percepções de Licenciandos. **Rev. Virtual Quim**, [s. l.], 2019, v. 11, n. 3, p. 937 - 957, 2019. Disponível em: http://rvq.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=1072. Acesso em: 10 jun, 2021

SILVA, José Luiz da; SILVA, Débora Antonio da; MARTINI, Cleber; DOMINGOS, Diane Cristina Araújo; LEAL, Priscila Gonçalves; FILHO, Edemar Benedetti; FIORUCCI, Antonio Rogério. A Utilização de Vídeos Didáticos nas Aulas de Química do Ensino Médio para Abordagem Histórica e Contextualizada do Tema Vidros. **Química Nova na Escola**, [s. l.], v. 34, n. 4, p. 189 - 200, 2012. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2012/Química_artigos/videos_didaticos_aulas_Química.pdf. Acesso em: 3 jan. 2023.

SILVA, Camila Simone da; BEDIN, Everton. Metodologia cooperativa no ensino de Química: o aluno como construtor de sua aprendizagem. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Porto Alegre / RS, v. 9, ed. 2, p. 66 - 87, 2019. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/4938/3022>. Acesso em: 2 jan. 2023.

SONDERMANN, Danielli Veiga Carneiro; ALBERNAZ, Jussara Martins. Uso do design universal para aprendizagem na criação de disciplinas na modalidade a distância: desafios e possibilidades. *In*: X Congresso internacional de tecnologia na educação. espaço do conhecimento, 2012, Pernambuco. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2012. p. 1 - 14. Disponível em: http://cefor.ifes.edu.br/images/stories/Documentos_Institucionais/USO%20DO%20DESIGN%20UNIVERSAL%20PARA%20APRENDIZAGEM%20NA%20CRIAO%20DE%20DISC.pdf. Acesso em: 2 jan. 2023.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 102 - 106, 2010. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2012/Química_artigos/videos_didaticos_aulas_Química.pdf. Acesso em: 3 jan. 2023.

TEIXEIRA, Beatriz; CONDÉ, Eduardo. **Temas de Reforma da Educação Pública**. [S. l.: s. n.], 2011. 35 p. Disponível em: https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2011/04/as_reformas_curriculares_em_larga_escala.pdf. Acesso em: 3 jan. 2023.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-ação** (14^aed.) São Paulo: Editora Cortez, 2005.

TOGORES, C. A. O ensino de Química pelo viés da BNCC. Universidade de São Paulo – USP. **Portal E-docente**, 2021. Disponível em: <https://www.edocente.com.br/blog/bncc/o-ensino-de-Química-pelo-vies-dabncc/>. Acesso em: 20 set. 2021.

VASCONCELOS, Flávia; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. A utilização de programas de televisão como recurso didático em aulas de Química. *In: XV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XV ENEQ)*, 2010, Brasília / DF. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2010. Tema: Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), p. 1 - 12. Disponível em: <http://www.sbq.org.br/eneq/xv/resumos/R0011-2.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2023.

VIDDIA. **Engajamento no aprendizado: o que é e como alcançar**. Belo Horizonte / MG, 2020. Disponível em: <https://viddia.com.br/engajamento-no-aprendizado-o-que-e-e-como-alcancar/>. Acesso em: 2 jan. 2023.

ZERBATO, Ana Paula; MENDES, Enicéia Gonçalves. Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. **Educação Unisinos**, São Carlos / SP, v. 22, ed. 2, p. 147 - 155, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/325655641_Desenho_universal_para_a_aprendizagem_como_estrategia_de_inclusao_escolar/link/5ca79c5292851c64bd5307e5/download. Acesso em: 2 jan. 2023.

ZOCA, Camila Campos. **Transformação da prática pedagógica e Identidade profissional de um professor universitário de Química: o caso da implementação de uma Unidade Didática Multiestratégica**. Orientador: Amadeu Moura Bego. 2021. 194 f. Dissertação (Mestre em Química) - Universidade Estadual Paulista, Araraquara / SP, 2021. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/202801/zoca_cc_me_araiq_int.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 2 jan. 2023.

APÊNDICES

APÊNDICE I : Carta de apresentação



CARTA DE APRESENTAÇÃO

Vimos por meio desta carta, apresentar a estudante Samara de Oliveira Pereira devidamente matriculada no curso de Pós-Graduação Stricto Sensu Mestrado Acadêmico em Ensino na Universidade Federal do Pampa- Unipampa- Campus Bagé, para realizar pesquisa cujo objetivo é **“Investigar se os princípios do Desenho Universal para Aprendizagem aplicados no ensino de Química eliminam barreiras de ensino e contribuem para o processo de ensino e aprendizagem de todos os estudantes e em especial dos estudantes com deficiência”**, conforme estabelecido em projeto de pesquisa, que será realizado nesta escola, sob orientação da Prof^a. Dr^a. Claudete da Silva Lima Martins e coorientação da Prof^a. Dr^a Francéli Brizolla.

Bagé, _____ de _____ de 2021

Claudete da Silva Lima Martins

Samara de Oliveira Pereira

Assinatura da Equipe Diretiva

APÊNDICE II : Termo de consentimento



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente termo, autorizo Samara de Oliveira Pereira, mestranda do Programa de Pós-Graduação Strictu Sensu Mestrado Acadêmico em Ensino da Universidade Federal do Pampa – Campus Bagé/RS, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Claudete da Silva Lima Martins e coorientação da Prof^a. Dr^a. Francéli Brizolla a realizar sua pesquisa, bem como a publicação das produções de dados realizados neste estabelecimento de ensino em sua dissertação de mestrado, intitulada: O ENSINO DE QUÍMICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA: OS PRINCÍPIOS DO DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM EM PRÁTICAS COM EXPERIMENTAÇÃO. Esta autorização se refere apenas ao uso do conteúdo das produções de dados, obtidos por meio de entrevistas gravadas e observações, devendo ser preservada a identidade de todos os sujeitos que constituirão a pesquisa.

Bagé, _____ de _____ de 2021.

Professora Responsável pela Turma

Samara de Oliveira Pereira

APÊNDICE III: Planos de aula

Plano de Aula - 1

Conteúdo: Conhecimentos prévios e estilo de aprendizagem

Objetivo de ensino: Conhecer quais são os conhecimentos prévios dos estudantes acerca de reações químicas e cinética e identificar o estilo de aprendizagem de cada um.

Meta:

- Identificar seus conhecimentos prévios acerca de reações químicas e cinética.
- Identificar seu estilo de aprendizagem.

Materiais: Notebook, Slides, Data Show, vídeo, quadro, pincéis para quadro, material impresso.

Estações:

Estação 1: Roda de conversa sobre as metas a serem atingidas no encontro.

Tempo: 10 min

Estação 2: Conhecimentos prévios acerca de reações químicas e cinética e o que querem saber acerca das temáticas.

Tempo: 20 min

Estação 3: Identificação do estilo de aprendizagem.

Tempo: 10 min

Estação 4 : Identificar se as metas do encontro foram atingidas

Tempo: 10 min

Introdução da Aula: No início do encontro, a professora/pesquisadora irá se identificar e informar que a intervenção pedagógica está sendo realizada no âmbito do mestrado acadêmico realizado na UNIPAMPA.

Desenvolvimento da Aula: Em sequência a essa introdução, a professora organizará os estudantes em uma roda, a fim de iniciar uma conversa com eles, essa será a primeira estação de três que ocorrerá no encontro. Inicialmente, a professora irá mencionar que as metas dos estudantes nesse encontro serão identificar seus conhecimentos prévios e identificar seu estilo de aprendizagem.

Após esse momento, a professora levará os estudantes para a segunda estação, no qual eles deverão anotar em um painel feito com papel pardo, quais seus conhecimentos prévios acerca das temáticas e o que querem saber. Para isso, a professora disponibilizará canetas e figuras impressas para serem utilizadas nesse mural.

Na terceira estação, a professora buscará identificar o estilo de aprendizagem de cada estudante. Para isso, entregará aos estudantes um material para registrarem seus estilos de aprendizagem (ANEXO I).

Finalização da aula: Ao fim desse encontro, a professora discutirá com os estudantes na quarta estação se as metas estabelecidas foram alcançadas. Com o intuito de diminuir a ansiedade dos estudantes e organizar seus estudos, a professora irá entregar o “Caderno do cientista”. Nesse material, será disponibilizado um calendário explicando como serão todos os encontros. Ao fim de cada dia demarcado no caderno, duas folhas de anotações serão disponibilizadas para que os estudantes anotem, como se sentirem mais confortáveis (Texto, frases, desenhos...), quais foram os conhecimentos adquiridos por meio das aulas e dos experimentos realizados ao longo da UDM.

Avaliação:

A avaliação desse encontro se dará pela participação dos estudantes e pela entrega das atividades solicitadas.

Referências:

SEBASTIAN-HEREDERO, E. Estilos de aprendizaje. Un modelo de escala de observación docente para el registro de estilo de aprendizaje -REA-. **Revista Ibero Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 14, n. 4, p. 2301-2317, out./dez, 2019.

Plano de Aula - 2

Conteúdo: Reações químicas

Objetivo de ensino:

Realizar uma revisão sobre os conceitos de reações químicas a partir de múltiplos meios de representação do conteúdo.

Meta:

- Ser capaz de definir conceitualmente uma reação química.
- Compreender o que são produtos e reagentes numa reação química.

Materiais:

Notebook, Slides, Data Show, vídeo, quadro, pincéis para quadro, garrafas pet, bexigas coloridas, vinagre e bicarbonato.

Estações:

Estação 1: Experimentação

Tempo: 20 min

Estação 2: Recursos táteis e visuais

Tempo: 20 min

Estação 3: Discussão sobre as metas e encaminhamentos de atividades

Tempo: 10 min

Introdução da Aula:

No primeiro momento, a professora discutirá com os estudantes quais são as metas que devem ser atingidas no encontro. Após, antes de iniciar os conceitos teóricos a respeito de reações químicas, a professora irá organizar os estudantes em 4 grupos, entregando a eles uma garrafa, uma bexiga, vinagre e bicarbonato.

Nessa primeira estação, sem explicar o que irá ocorrer, a professora entregará aos estudantes um material impresso que explica como montar o experimento, sem especificar as quantidades que devem ser utilizadas, apenas indicando que o bicarbonato deve ser colocado dentro da bexiga, e o vinagre na garrafa.

Figura 1: Esquematização do experimento.



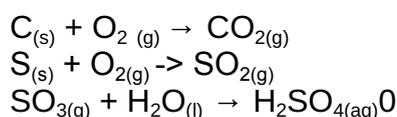
Fonte: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/>

Desenvolvimento da Aula:

Ao iniciar essa experimentação os estudantes observaram o ocorrido e serão questionados pela professora sobre o que está ocorrendo ali. Dentro desse momento, através de uma apresentação de slides, a professora irá explicar aos estudantes os conceitos fundamentais de uma reação química, evidenciando a eles que o fenômeno que eles acabaram de presenciar se tratava de uma reação.

Após, os estudantes serão levados à segunda estação, nos quais, através de recursos táteis e visuais, a professora explicará um pouco mais sobre reações Químicas, conforme mostra o exemplo a seguir, com vistas a proporcionar múltiplos meios de representação do conteúdo.

Equações que serão explicadas:



Finalização da aula:

Na terceira e última estação, a professora discutirá com os estudantes se as metas estabelecidas para o encontro foram alcançadas. Após, a professora pedirá que eles representem os conhecimentos adquiridos no encontro através de um desenho, esquema de palavras ou um texto no caderno do cientista.

Avaliação:

A avaliação desse encontro se dará pela participação dos estudantes e pela entrega da atividade solicitada.

Referências

CANTO, Eduardo Leite. Química na abordagem do cotidiano. **Química Geral e Inorgânica**. Volume 1, 4a edição São Paulo: Moderna, 2006.

Plano de Aula - 3

Conteúdo: Reações químicas e velocidade das reações

Objetivo de ensino: Apresentar aos estudantes os conceitos de cinética química

Meta:

- Compreender o conceito de cinética química.
- Entender os fatores que alteram a velocidade de uma reação química.

Materiais: Notebook, Slides, Data Show, vídeo, quadro e pincéis para quadro.

Estações:

Estação 1: Experimentação

Tempo: 20 min

Estação 2: Gamificação

Tempo: 20 min

Estação 3: Discussão sobre as metas e encaminhamentos de atividades

Tempo: 10 min

Introdução da Aula: No início do encontro, a professora apresentará as metas a serem alcançadas e explicará que os conceitos que serão discutidos no encontro serão sobre cinética química.

Desenvolvimento da Aula: Posterior a isso, para se deslocarem para a primeira estação, a professora dividirá os estudantes em 2 times e entregará um frasco de refrigerante de laranja, um frasco contendo água sanitária, e dois béqueres para cada grupo, juntamente com um roteiro explicativo, sem conter informações sobre os possíveis resultados. Pedirá que cada grupo use um celular para cronometrar o tempo de cada atividade. Durante a prática, a professora iniciará a explicação dos conceitos de cinética, interagindo com os estudantes e com a prática experimental.

Posterior a isso, na segunda estação os estudantes, ainda em seus times os estudantes participaram de um *game* online, com perguntas a respeito de reações Químicas e cinética. Essa atividade foi pensada devido aos apontamentos dos estudantes na tabela de estilos de aprendizagem, pois a maioria deles apontaram que se engajam em meio a competição.

Finalização da aula:

Na terceira e última estação, a professora discutirá com os estudantes se as metas traçadas foram alcançadas, questionando os estudantes sobre os conceitos de cinética discutidos no encontro a fim de fazerem refletir sobre a temática. A professora irá solicitar que expressem seus conhecimentos sobre a temática estudada, na forma que for mais acessível para eles no caderno do cientista.

Também, será solicitado que os estudantes elaborem um vídeo, em pequenos grupos ou individualmente para ser entregue no próximo encontro. Assim,

os estudantes deverão gravar um vídeo realizando um experimento sobre cinética química, buscando explicar os conceitos envolvidos nessa experimentação, oralmente ou pela escrita. Com vistas a proporcionar modos múltiplos de avaliação, os estudantes poderão, ao invés de gravar o vídeo fazer um roteiro com passo a passo da experimentação, contendo desenhos e explicações sobre os fenômenos que ali ocorrem.

Avaliação:

A avaliação desse encontro se dará pela participação dos estudantes e pela entrega da atividade solicitada.

Referências

CANTO, Eduardo Leite. Química na abordagem do cotidiano. **Química Geral e Inorgânica**. Volume 1, 4a edição São Paulo: Moderna, 2006.

Plano de Aula - 4

Conteúdo: Reações químicas e velocidade das reações

Objetivo de ensino: Apresentar aos estudantes conceitos de cinética química

Meta:

- Entender porque a Coca - Cola reage com o mentos
- Revisar os conceitos de cinética química
- Conhecer a composição de alguns elementos químicos

Materiais: Notebook, Slides, Data Show, vídeo, quadro e pincéis para quadro, refrigerante de coca cola, bala da marca mentos.

Estações:

Estação 1: Revisar conceitos
Tempo: 10 min

Estação 2: Experimentação
Tempo: 20 min

Estação 3: O que aprendi nessa UDM?
Tempo: 20 min

Estação 4: Agradecimentos e confraternização
Tempo: 20 min

Introdução da Aula: No início do encontro, a professora apresentará as metas a serem alcançadas e guiará os estudantes as próximas estações.

Desenvolvimento da Aula:

Na primeira estação, buscará revisar alguns conceitos já vistos de cinética química e sanar possíveis dúvidas dos estudantes. Para isso, com o auxílio de uma apresentação de slides a professora explicará novamente alguns termos, utilizando exemplos diferentes. Para contribuir com esse momento e proporcionar múltiplos meios de representação, um vídeo curto será transmitido.

Após, na segunda estação, os estudantes realizaram o experimento da Coca - Cola com o mentos, com o apoio de um roteiro experimental. Antes dessa atividade iniciar, a professora questionará os estudantes sobre os possíveis resultados para instigá-los.

Ainda nessa estação, a professora apresentará aos estudantes a molécula de CO_2 , discutida nessa experimentação sob outra perspectiva, no qual utilizará de um software capaz de reproduzir as moléculas Químicas em 3D, demonstrando suas ligações.

Finalização da aula:

Na terceira estação, a professora solicitará que os estudantes registrem o que aprenderam ao longo dessa intervenção pedagógica em um painel. Lembrando que no início desta unidade didática, os painéis com as frases “O que eu sei” e “O que eu quero aprender” tinham sido disponibilizados.

Na última estação, a professora agradecerá os estudantes pelos momentos vividos e juntos irão confraternizar.

Posteriormente, a professora solicitará como última atividade que os cadernos do cientista sejam entregues para serem avaliados e analisados.

Avaliação:

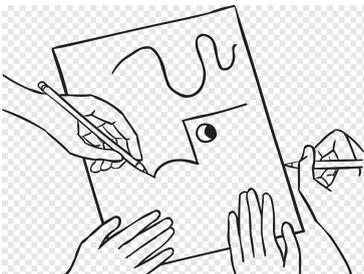
A avaliação desse encontro se dará pela participação dos estudantes e pela entrega da atividade solicitada.

Referências

CANTO, Eduardo Leite. Química na abordagem do cotidiano. **Química Geral e Inorgânica**. Volume 1, 4a edição São Paulo: Moderna, 2006.

APÊNDICE IV: Ficha de estilo de aprendizagem

COMO VOCÊ PREFERE QUE A INFORMAÇÃO CHEGUE ATÉ VOCÊ?		
Visual	revela-se em ações relacionadas à visão, como observar e ler.	
Audição	diz respeito a ações relacionadas à audição, como ouvir e falar	
Percepção de tato e movimento	expressando-se em atividades como sentir e tocar.	
Os três citados acima	mistura as formas de entrada da informação apresentadas acima.	 <p align="center">Tato Audição Visão</p>
COMO VOCÊ SE RELACIONA COM A APRENDIZAGEM?		
Competitivo	<p>Aprendem o material para se sentir melhor que os demais. Competem com seus companheiros e amigos para ver quem obtém a melhor qualificação. Tendem a captar a atenção do professor, necessitam se sentir protagonistas.</p>	

<p>Evasivo</p>	<p>Ocorre em alunos que não estão interessados em um conteúdo concreto, ou possivelmente em todo o curso. Não costumam participar com o professor, tampouco com seus amigos. Não sentem o que estão aprendendo como algo que devam fazer, não sentem motivação.</p>	
<p>Colaborativo</p>	<p>Típico de pessoas que querem compartilhar ideias e conhecimentos. Cooperam tanto com os Mestres como com seus próprios companheiros, sentem a aprendizagem como algo interessante e desejam que seus companheiros sintam o mesmo que eles.</p>	
<p>Dependente</p>	<p>Enxergam os professores e seus companheiros como apoios, necessitam de figuras de autoridade para que lhes digam o que devem fazer. Necessitam que o professor lhes guie constantemente em cada passo que tenham que dar.</p>	
<p>Independente</p>	<p>São muito autônomos, ainda que sigam confiando em seus professores e companheiros, mesmo assim, seu pensamento é muito mais importante que o dos demais, eles necessitam entender o quê eles querem aprender.</p>	
<p>COMO VOCÊ AGE DIANTE DAS TAREFAS?</p>		

<p>Ativos</p>	<p>São práticos e buscam solução aos problemas. Costumam mostrar interesses pela tecnologia.</p>	
<p>Reflexivos, Divergentes</p>	<p>querem conhecer e analisar diferentes pontos de vista. Têm uma mente aberta e refletem antes de tomar decisões. Sempre estão dispostos a receber retroalimentação, gostam de escutar</p>	
<p>Teóricos</p>	<p>preferem ler, estudar, e trabalhar de forma individual, não são especialmente sociáveis. Mostram-se mais interessados nas ideias abstratas do que nas pessoas e nos sentimentos.</p>	
<p>Pragmáticos</p>	<p>Guiam-se pela sua intuição, atuando e decidindo sem muita reflexão prévia. São ativos impacientes, frequentemente empregando o enfoque de ensaio-erro. Mostram interesse pelo trabalho em grupo.</p>	

APÊNDICE V: Roteiros experimentais

Aula 2: PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

1 - Adicione vinagre na garrafa pet.



2 - Adicione bicarbonato dentro da bexiga.

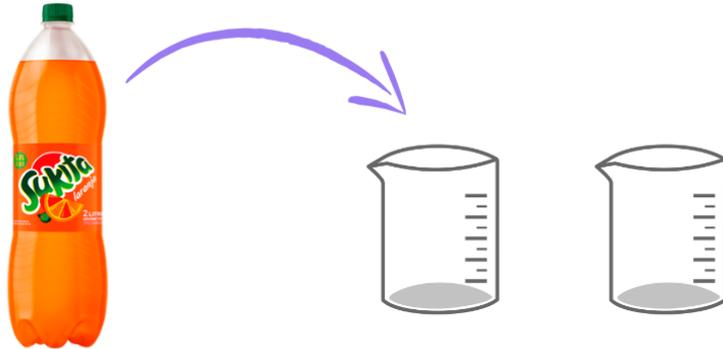


3 - Encaixe a bexiga na garrafa pet e despeje o bicarbonato no vinagre. Observe.

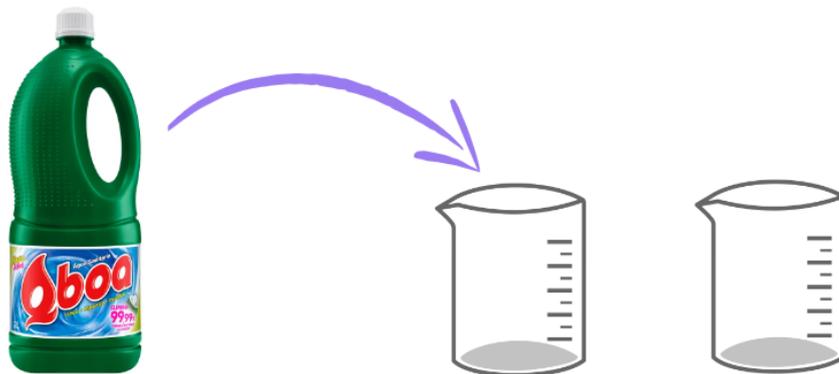


Aula 3: PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

1) Colocar a mesma quantidade de refrigerante em cada béquer.



2) Colocar quantidades diferentes de água sanitária em cada béquer e cronometrar.



Aula 4 : PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

1: Coloquei de uma vez só três balas mentos dentro da garrafa de coca cola e se afaste.

