

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU

FERNANDA ALVES DE FREITAS PEREIRA

**EXPERIMENTAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA NO ENSINO DE
CIÊNCIAS PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL: UMA
PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA.**

UBERLÂNDIA - MG

2024

FERNANDA ALVES DE FREITAS PEREIRA

**EXPERIMENTAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA NO ENSINO DE
CIÊNCIAS PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL: UMA
PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia - UFU, para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Área de Concentração: Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Vitor Teodoro.

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Fernanda Monteiro Rigue.

**UBERLÂNDIA-MG
2024**

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

P436 2024	Pereira, Fernanda Alves de Freitas, 1990- EXPERIMENTAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL: uma Proposta de Sequência Didática [recurso eletrônico] / Fernanda Alves de Freitas Pereira. - 2024. Orientadora: Paulo Vitor Teodoro de Souza. Coorientadora: Fernanda Monteiro Rigue. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Modo de acesso: Internet. Disponível em: http://doi.org/10.14393/ufu.di.2024.160 Inclui bibliografia. Inclui ilustrações. 1. Ciência - Estudo ensino. I. Souza, Paulo Vitor Teodoro de, 1987-, (Orient.). II. Rigue, Fernanda Monteiro, 1993-, (Coorient.). III. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. IV. Título. CDU: 50:37
--------------	---

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de
Ciências e Matemática
Av. João Neves de Ávila, nº 2121, Bloco 1A, Sala 207 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia
MG, CEP 38400-902
Telefonia: (34) 3230-9419 - www.ppgcem.ufu.br - secretaria@ppgcem.ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM)				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Profissional / Produto Educacional				
Data:	19/02/2024	Hora de início:	09:00	Hora de encerramento:	11:41
Matrícula do Discente:	12212ECM004				
Nome do Discente:	Fernanda Alves de Freitas Pereira				
Título do Trabalho:	Experimentação como estratégia didática no ensino de Ciências para estudantes com deficiência intelectual: uma proposta de sequência didática				
Área de concentração:	Ensino de Ciências e Matemática				
Linha de pesquisa:	Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática				
Projeto de Pesquisa de vinculação:					

Reuniu-se, por vídeo conferência, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, assim composta: Prof. Dr. Paulo Vitor Teodoro de Souza (ICENP/UFU) - orientador, Profa. Dra. Fernanda Monteiro Rigue (ICENP/UFU) - coorientadora, Prof. Dr. Melchior José Tavares Júnior (INBIO/UFU) e Prof. Dr. Ricardo Gauche (Universidade de Brasília). Iniciando os trabalhos o presidente da mesa apresentou a Comissão Examinadora e a candidata, agradeceu a presença do público, e concedeu a discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação da discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa. A seguir, o presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir a candidata. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu os conceitos finais. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando a candidata:

Aprovada

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O componente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente

ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Paulo Vitor Teodoro de Souza**, **Professor(a) do Magistério Superior**, em 20/02/2024, às 11:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fernanda Monteiro Rigue**, **Professor(a) do Magistério Superior**, em 20/02/2024, às 11:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Melchior José Tavares Junior**, **Professor(a) do Magistério Superior**, em 20/02/2024, às 11:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Gauche, Usuário Externo**, em 20/02/2024, às 15:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5163788** e o código CRC **7971D2B5**.

À minha querida e amada mãe, DALGISA FREITAS, que muito lutou e contribuiu para o meu sucesso acadêmico e todas as outras vitórias que alcancei ao longo da vida. Sem você, os meus objetivos de vida seriam muito mais difíceis de ser alcançados e o caminho traçado por mim, certamente, seria muito mais árduo. Não tenho palavras para expressar a minha gratidão e amor por tudo que fez por mim.

AGRADECIMENTOS

Tenho a oportunidade de aqui agradecer, formalmente, a todos que me ajudaram na minha trajetória de vida acadêmica. Assim, primeiramente, agradeço a Deus por possibilitar essa nova conquista.

À minha família, ao meu marido e aos meus filhos, por entenderem os meus momentos de ausência e pela compreensão, carinho, amor e devoção em todos esses anos de convivência.

Aos meus alunos, por tudo o que aprendi como professora até aqui. O Ensino Superior me proporcionou o conhecimento técnico necessário para que eu me tornasse uma profissional capacitada, mas os meus alunos me proporcionaram amor e paciência, para que eu me tornasse uma profissional humana.

Aos amigos que fiz ao longo dos anos de faculdade e que tornaram a minha trajetória mais feliz e prazerosa, em especial o meu antigo colega de graduação, que hoje é também o meu orientador: Dr. Paulo Vitor Teodoro. Obrigado, Paulo Vitor, pelas orientações, sugestões e encaminhamentos desta pesquisa. Obrigado, ainda, por ter me acolhido como orientanda.

RESUMO

O ensino de Ciências da Natureza para estudantes com deficiência intelectual e que frequentam a Educação Especial é um campo emergente no que se refere a realização de estudos e pesquisas, uma vez que não existe, até o presente momento, um marco teórico robusto acerca dos desafios que esses enfrentam, notadamente, em relação ao acesso à educação inclusiva. Apesar da inclusão desses (as) estudantes ser um marco da Constituição Federal em vigor, ainda está longe de ser comemorada, haja vista as reais dificuldades de aprendizado dos indivíduos que apresentam algum tipo de necessidade específica relacionada à deficiência física ou intelectual. No que tange à deficiência intelectual (DI), as publicações científicas sobre os desafios enfrentados no âmbito escolar ainda são consideradas mais escassas. Portanto, o objetivo do presente estudo é refletir sobre a aplicabilidade do processo da experimentação investigativa no ensino de Ciências da Natureza, com ênfase na Química, para estudantes com DI. Em relação à metodologia, este estudo se caracteriza como uma pesquisa qualitativa, pela abordagem da pesquisa-ação. Ao total, oito estudantes da Educação Especial diagnosticados com DI, atestados por laudos médicos (CID F-70), na Rede Municipal de Uberlândia - MG participaram deste estudo. Desenvolvemos e aplicamos um Produto Educacional, disponível no apêndice desta dissertação, a partir de atividades experimentais com os estudantes do 6.º ano da escola em que realizamos a pesquisa. Com o auxílio de planejamento e da adoção da sequência didática (SD), descrita no corpo deste do presente trabalho, consideramos que o ensino das ciências pode pautar-se em ações pedagógicas que insere os estudantes com DI como participantes ativos no processo de ensino-aprendizagem, por exemplo, na dimensão da experimentação, a qual se apresentou com potencial para tal finalidade.

Palavras-chave: Deficiência Intelectual. Educação Especial. Inclusão. Experimentação Investigativa. Sequência Didática.

ABSTRACT

The teaching of Natural Sciences for students with intellectual disabilities and who attend Special Education is an emerging field in terms of carrying out studies and research, since there is, to date, no robust theoretical framework regarding the challenges that they face, notably in relation to access to inclusive education. Although the inclusion of these students is a milestone of the current Federal Constitution, it is still far from being celebrated, given the real learning difficulties of individuals who have some type of specific need related to physical or intellectual disability. Regarding intellectual disability (ID), scientific publications on the challenges faced in schools are still considered scarce. Therefore, the objective of the present study is to reflect on the applicability of the process of investigative experimentation in the teaching of Natural Sciences, with an emphasis on Chemistry, for students with ID. Regarding methodology, this study is characterized as qualitative research, using the action research approach. In total, eight Special Education students diagnosed with ID, certified by medical reports (CID F-70), in the Municipal Network of Uberlândia - MG participated in this study. We developed and applied a sequence of experimental activities with 6th year students at the school where we carried out the research. With the help of planning and the adoption of the didactic sequence (SD), described in the body of this work, it is considered that science teaching can be based on pedagogical actions that insert students with ID as active participants in the process of teaching-learning, for example, in the dimension of experimentation, which presented potential for this purpose.

Keywords: Intellectual Disability. Special education. Inclusion. Investigative Experimentation. Following Teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estudantes com DI no laboratório - distribuição dos materiais	52
Figura 2: Mistura dos materiais em copos de plásticos	53
Figura 3: Preparação e discussão sobre as misturas homogêneas e heterogêneas.....	54
Figura 4: Métodos de separação nomeados pelos estudantes.....	57
Figura 5: Processo de evaporação da água	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Atribuições do professor de Educação Especial.....	27
Quadro 2: Conteúdos e recursos do Atendimento Educacional Especializado.	29
Quadro 3: Dimensões para o conceito de Deficiência Intelectual.....	33
Quadro 4: Experimentação demonstrativa.	Erro! Indicador não definido.
Quadro 5: Experimentação Investigativa.	Erro! Indicador não definido.
Quadro 6: Comparativo das abordagens de demonstração e investigação na experimentação.	Erro! Indicador não definido.
Quadro 7: Aulas ministradas aos participantes da pesquisa-ação - Sequência Didática proposta.	50

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
AADID	Associação Americana de Deficiência Intelectual e Desenvolvimento
DI	Deficiência Intelectual
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
CDP	Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MEC	Ministério da Educação e Cultura
ONU	Organização Mundial de Saúde
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPP	Projeto Político Pedagógico
SD	Sequência Didática

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 A EDUCAÇÃO ESPECIAL NO BRASIL	18
2.1 Da segregação à visibilidade	18
2.2 Educação Especial na Constituição Federal de 1988 e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação. 21	
2.3 Considerações sobre o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica	26
3 BREVE HISTÓRICO SOBRE A DEFICIÊNCIA INTELECTUAL	30
3.1 Conceituação e classificação da deficiência intelectual	30
3.2 As dificuldades de aprendizagem educacional dos estudantes com deficiência intelectual.....	34
4 A EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA EA EXPERIMENTAÇÃO DEMONSTRATIVA: TECENDO POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS	37
4.1 A experimentação na educação: considerações gerais	37
4.2 Experimentação no Ensino de Ciências.....	41
4.3 Experimentação demonstrativa e investigativa: suas diferenças e potencialidades.....	44
4.4 Experimentação no ensino das ciências para estudantes com DI	45
5 METODOLOGIA	47
5.1 Objetivos e caracterização da pesquisa	47
5.2 Definições dos participantes do estudo e do local de realização da pesquisa	48
5.3 Instrumentos de coleta de dados - experimentação investigativa	48
5.4 Etapas da Sequência Didática.....	49
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	52
6.1 Discussões pertinentes.....	63
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
REFERÊNCIAS	68
APÊNDICE	73
APÊNDICE A	74

APRESENTAÇÃO

Desde criança, eu sempre acreditei no poder do estudo e do conhecimento. Não conseguia enxergar um futuro para mim, em que o estudo não estivesse inserido. Por morar com meus avós paternos, desde a idade de dois anos, convivi muito com pessoas idosas, que não tiveram acesso ao estudo, mas que tinham um desejo enorme de ir para a escola, para, dentre outras possibilidades, aprender a ler. Isso despertou em mim, ainda na infância, a consciência de que eu precisaria estudar para me tornar uma pessoa crítica e capaz de transformar o meio em que eu vivia. Fui uma criança curiosa, que buscava entender todos os fenômenos e acontecimentos ao meu redor. Antes de começar a frequentar a escola, aprendi a ler e fazer contagem numérica e, desde a infância, já era professora das inúmeras bonecas que eu tive. O Ensino Fundamental cursei, na sua totalidade, na rede pública de Uberlândia: Escola Estadual Clarimundo Carneiro. Sempre me interessava por projetos, atividades extracurriculares, gincanas, competições, viagens e passeios que eram oferecidos pela escola, mas que eram muito escassos, na época.

Posso dizer que me interessava por todas as áreas do ensino: Língua Portuguesa, adorava ler os livros que eram indicados pela professora de Literatura, Selma; Educação Física, sempre me incentivava a praticar esportes e a aprender sobre o corpo humano; Matemática, que era o “terror” dos (as) estudantes, era vista com simplicidade por mim e História e Geografia me fascinavam. No entanto, a disciplina de Ciências era muito especial para mim: até os dias atuais eu tenho vivas recordações da professora Ana Maria e o quanto suas aulas no laboratório, todas as sextas-feiras, eram desejadas por mim.

Quando concluí o Ensino Fundamental, pedi aos meus pais para estudar em uma escola particular, aqui na cidade de Uberlândia. Na época, a nossa realidade financeira havia melhorado e tanto eu, como meus irmãos fomos possibilitados com a oferta de um ensino que considerávamos de qualidade. No ano de 2004, com 14 anos, eu ingressei no Ensino Médio, e de repente me vi apaixonada pela Química, especialmente pela área de Química Orgânica. O professor Carlinhos ministrava suas aulas com tanto entusiasmo e paixão, que ao final da 3ª série do ensino médio eu não tive dúvidas: iria prestar o vestibular na Universidade Federal de Uberlândia (UFU) para o curso de Química -Licenciatura e Bacharelado. Concomitante a essa paixão pela Química, também pulsava uma paixão antiga pela Língua Portuguesa, o que

também me levou a fazer o Processo Alternativo de Ingresso ao Ensino Superior (PAIES), para o curso de Letras, também na UFU. Ao final do ano de 2006, com 16 anos, eu concluía o Ensino Médio, sendo aprovada para os dois cursos: Química e Letras. A indecisão tomou conta de mim neste momento: Língua Portuguesa, uma paixão antiga, sempre alimentada por bons hábitos de leitura; e Química, uma paixão recente, descoberta na adolescência e ainda um mistério.

Em 2007, eu iniciei os meus estudos na UFU, ingressante do curso de Química. Inicialmente, era um mundo de descobertas e desafios fascinantes que se apresentavam e, posteriormente, foram se apresentando inúmeras dificuldades, tanto no âmbito institucional, quanto no âmbito pessoal. Eu avancei no curso, em meio a todas as dificuldades que surgiam, e mesmo com muitos conflitos pelo caminho, eu estava lá: remando contra a maré, crendo que eu chegaria até o final.

Durante o curso, eu cheguei a trabalhar como professora de Química em instituições particulares de ensino na cidade de Uberlândia, porém, como o meu curso era integral, eu estava com uma dificuldade imensa em conciliar os estudos com os empregos que eu conseguia. Ao longo do curso, eu resolvi migrar do curso de Química, que era integral, para o curso de Licenciatura em Química, oferecido no período noturno. Foi aí que os problemas começaram a se resolver: eu comecei a trabalhar como estagiária na UFU, na Diretoria de Processos Seletivos (DIRPS), e fazer iniciação científica, com a Professora Dra. Rejane Maria Ghisolfi, na área de Ensino de Química. Com muita força de vontade e determinação, eu concluí o curso em 2015, grávida da minha primeira filha, Sarah.

Meses após o nascimento da minha filha, em 2015, eu descobri que estava grávida, novamente: chegaria, em 2016, a Sofia, mais uma benção para a minha família. Com duas crianças pequenas e com pouca rede de apoio, eu me vi sem opções: precisaria engavetar e adiar todos os meus planos profissionais para me dedicar exclusivamente à maternidade. Porém, a inquietação tomava conta de mim. Como eu passava quase todo o tempo em casa, voltei a estudar: resolvi fazer o curso de 2.^a Licenciatura, na área de Pedagogia, inspirada e encorajada por minha amiga Yane Doná, que é professora no Município de Uberlândia.

Em 2018, eu me formei no curso de Pedagogia e já ingressei na Pós-Graduação (*Lato Sensu*- Especialização), em Educação Especial, que é uma área pela qual eu sempre tive apreço e vontade de dedicar-me. No ano seguinte, 2019, eu terminei a Pós-Graduação e voltei a trabalhar como professora, dessa vez de 1.º ao 5.º ano, por contrato com a Prefeitura Municipal de Uberlândia (PMU). Nesse mesmo ano, foi lançado o edital do concurso público para trabalhadores da educação na cidade de Uberlândia e eu identifiquei que essa seria uma

oportunidade que mudaria a minha vida. Não poupei esforços e me preparei arduamente para conseguir meu objetivo. Inscrevi-me para o cargo de Professor de Atendimento Educacional Especializado, cargo no qual eu iria trabalhar diretamente com público que eu sempre quis: crianças especiais.

Em 2020, com muita satisfação e alegria, ao sair à lista de aprovados do concurso público, vi que o meu nome estava lá! Foi um dos melhores sentimentos que eu já senti até hoje na minha vida: satisfação, gratidão, sentimento de que tudo valeu a pena! Foi um sentimento de que eu faria parte de algo significativo para melhorar a vida de pessoas próximas a mim! No mesmo ano, infelizmente, fomos pegos de surpresa com a pandemia do novo Coronavírus (*Sars Cov-2*). Uma pandemia que abalou o planeta, com milhares de mortes e, além disso, levou uma das pessoas mais importantes da minha vida: a minha Mamãe, Dalgisa Freitas, no auge dos seus 50 anos de idade, a quem dedico este trabalho. Tomei posse do meu cargo dia 30/04/2021 e a minha Mãe se foi no dia 05/05/2021. O que era para ser um momento feliz na minha vida, foi tomado pelos sentimentos de luto e tristeza, mas também de gratidão e reconhecimento por tudo o que ela fez por mim.

A pandemia não acabava. A tristeza no mundo era desoladora. Estávamos isolados, em quarentena, por muitos meses. Nesse período, resolvi que iria me dedicar ao Mestrado, um sonho antigo no tempo da minha primeira graduação, mas que tive que pausar por causa das minhas gestações. Em 2021, iniciei o processo seletivo para o Mestrado, no Programa de Pós-Graduação (*Stricto Sensu*), em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), na UFU, e com imensa satisfação, consegui ingressar! Concluir o meu curso de Química, na UFU, não foi nada fácil: foi muito desafiador e eu tive que enfrentar muitas batalhas internas e externas. Ao fazer o Mestrado Profissional, nessa área de formação, eu sinto como se eu estivesse resgatando partes da minha realização profissional que precisaram interrompidas e hoje tenho a oportunidade de realizá-las.

No primeiro ano do curso de Mestrado, eu descobri uma nova gravidez: estava chegando mais um bebê para minha família, o Benjamim.

Hoje, sou feliz e grata por todos os caminhos que percorri até aqui. Sou professora da Educação Especial no Município de Uberlândia e tenho muito orgulho disso. Sou mãe de três crianças maravilhosas, professora que trabalha com muito amor e uma esposa dedicada. Como professora, eu posso dizer que me dedicar ao Ensino de Ciências, remete-me às melhores lembranças que eu tenho do meu Ensino Fundamental e do meu Ensino Médio! Poder trabalhar esse ensino com as crianças da Educação Especial é algo que, definitivamente, enche-me de

motivação, orgulho, esperança e, sem dúvida, me torna uma mulher mais empática e grata por cada dia da minha existência.

1 INTRODUÇÃO

Desde os tempos mais antigos, a noção de deficiência sempre esteve presente na vida das pessoas. Nenhuma família estava livre de ter como um dos seus membros um indivíduo com alguma necessidade específica, seja física, sensorial ou intelectual. Ainda recentemente, há algumas décadas, o tratamento conferido aos sujeitos denominados como ‘deficientes’ era totalmente diferente do que se observa na atualidade. Porém, graças ao esforço gradativo de inclusão na sociedade e com a criação de leis destinadas às pessoas com deficiência, esse cenário tem se alterado, de forma significativa.

Nesse contexto, se antes os ‘diferentes’ eram marginalizados e discriminados, com os avanços ocorridos no campo dos direitos humanos, sobretudo a partir de 1950, foram criadas diversas leis ao longo do tempo, para dar tutela aos direitos dessas pessoas, inclusive no que diz respeito à Educação Especial e ao Atendimento Educacional Especializado (AEE).

Todos os estereótipos, discursos e práticas que estão no entorno dos tipos de deficiência podem contribuir para um sentimento de estigma se não forem tensionados/problematizados desde cedo, ou seja, se não houver a preocupação de desenvolver ferramentas para auxiliarem as pessoas com necessidades especiais a desenvolverem suas habilidades e competências, desde a mais tenra idade. Nesse contexto, a educação, de um modo geral, pode fazer uma grande diferença na vida dessas pessoas, especialmente no que diz respeito ao exercício da cidadania. Tanto assim que, com a promulgação da Constituição Federal de 1988, o legislador constituinte buscou favorecer o acesso dessas pessoas à educação, inclusive no sistema regular de ensino (Brasil, 1988).

A abordagem da deficiência pode trazer algumas especificidades, a depender do tipo e nível apresentado pelo indivíduo. No entanto, na grande maioria dos casos, percebemos que é perfeitamente possível favorecer o desenvolvimento das pessoas em diversas áreas, notadamente na era da informação e comunicação, em que os avanços tecnológicos propiciaram diversas conquistas para a humanidade, melhorando a sua qualidade de vida, aproximando os povos e a cultura a um nível até então inimaginável. A tecnologia aliada à mudança na compreensão da sociedade e da escola, de que, compreender os seres a partir de suas diferenças é uma potência e não uma falta, pode transformar a realidade do ensino.

No Estado Democrático de Direito, conforme previsto na constituição brasileira vigente, não se admite mais a marginalização de minorias, de pessoas com necessidades especiais, com o ocorreu outrora. Isso tem colaborado para que as pessoas com necessidades especiais tenham

acesso a cidadania e algo que é essencial para isso é o acesso à educação, seja ela no sistema regular de ensino ou especial (Machado; Ferraz, 2018).

Conforme assinalam Dias e Oliveira (2013), a Deficiência Intelectual (DI) comparada às deficiências motoras, físicas, sensoriais e de comunicação de forma recorrente foi uma das mais estigmatizadas pela sociedade ao longo da história. Tais pessoas sempre foram praticamente invisíveis, já que se atribuem a elas uma representação social que não favoreceu o seu desenvolvimento pleno ao longo do tempo. Elas são vistas como crianças e, muitas vezes, tratadas como tal, incorporadas a uma cognição infantil que exclui o direito de viver uma vida adulta e com maior autonomia. Nesse caso, dificilmente, as pessoas com deficiência intelectual conseguiram ser cidadãs.

Porém, esse cenário vem mudando de forma gradativa e tudo leva a crer que pessoas com DI terão a oportunidade de alcançarem o que almejam nas suas vidas, sobretudo com o uso dos recursos pedagógicos presentes na atualidade. Na verdade, isso se tornou um campo fértil para discussões inerentes a legislação e, mais ainda, as metodologias e estratégias didáticas utilizadas pelos docentes no cotidiano escolar para favorecer o aprendizado desses alunos, bem como o desenvolvimento das suas potencialidades (Alves; Matsukura, 2011; Silva *et al.*, 2018).

Uma dessas estratégias é a experimentação e seu *locus* no ensino de ciências. Desenvolvida na área da filosofia das ciências, a contribuição da experimentação, na forma de um dispositivo sociotécnico, tem sido abordada pela comunidade científica nos últimos anos, em razão da sua relevância para a demarcação entre o empírico, teórico e prático, especialmente pelos avanços que a experimentação tem assumido no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes.

Acreditamos que, pela experimentação, é possível contribuir para fomentar o aprendizado das ciências para indivíduos com DI. A evolução do pensamento científico em relação a este assunto deixa evidente que as atividades de ensino podem ser orquestradas em conjunto com a experimentação e que essa estratégia é deveras importante para a mediação do sujeito, o seu mundo e o conhecimento científico.

Ademais, a experimentação como estratégia pedagógica no ensino de Ciências, seja investigativa ou demonstrativa, passou a integrar em 1998 as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para a busca de informações em um contexto de problematizações. Nos documentos oficiais mais atuais, como as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica ou a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), as práticas pedagógicas devem valer-se dessas estratégias, uma vez que trazem a possibilidade

de novas vivências para os educandos, além de uma diferente compreensão do mundo e a construção do seu conhecimento (Brasil, 2013).

Diante do exposto, os objetivos deste estudo são: a) elaborar uma Sequência Didática (SD) sobre o tema *Misturas e Separação de Misturas* para crianças do ensino fundamental, diagnosticadas com DI, atestada por laudos médicos (Código Internacional de Doenças (CID) F70 – Retardo mental leve); b) aplicar a SD e analisar as potencialidades e limitações da experimentação investigativa no contexto da educação inclusiva e c) construir um produto didático sobre o referido tema para estudantes com esse perfil na educação básica.

É oportuno esclarecer ao leitor que, mediante a experiência desta pesquisadora em sala de aula ao longo dos anos, tanto no ensino regular quanto na educação especial, é possível perceber que a prática da experimentação no ensino de ciências é importantíssima para o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes. Nesse contexto, acreditamos haver de fato, um entrelaçamento positivo para promover um melhor aprendizado do conteúdo aos alunos com deficiência intelectual. Para isso, é necessário que o docente faça um planejamento correto das suas aulas, usando os recursos da experimentação de forma adequada às necessidades dos alunos. Para este trabalho se valoriza o olhar e a postura que o docente emprega nas práticas, a sua sensibilidade, bem como a sua leitura de mundo.

Essa abordagem é necessária, uma vez que há escassez de estudos nesta área, o que motivou a escolha deste tema, que se justifica por sua contribuição social e científica. Isso é necessário, até porque, como já recomendava Vygotsky (2011), a educação possui caminhos alternativos e indiretos para favorecer o aprendizado dos alunos e, para aqueles que possuem algum tipo de deficiência, o percurso metodológico deve sempre estar adaptado às suas necessidades, para que possa ser possível a construção de uma educação inclusiva. Sem trilhar esse caminho, a escola inclusiva se torna apenas uma utopia e isso também é verdadeiro para a educação especial, definida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), de 1996, como uma modalidade de educação escolar oferecida, preferencialmente, na rede regular de ensino, para alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação. De acordo com Araújo e Lopes (2022), o termo *preferencialmente* significa dizer que o atendimento a essas necessidades dos estudantes deve ser feito prioritariamente nas unidades escolares comuns, regidas pela Legislação Educacional.

Para tanto, este estudo está estruturado em cinco capítulos, além da introdução e das considerações finais. Em um primeiro momento, buscamos fazer uma síntese da educação especial no Brasil, com foco para a evolução da legislação nesse sentido, das conquistas e

dificuldades para a configuração de uma educação especial com qualidade e inclusiva. Para tanto, construímos um percurso histórico especialmente com a promulgação da Constituição Federal de 1988 e leis posteriores que favoreceram o desenvolvimento da educação especial.

O segundo capítulo cuida de explicar o que vem a ser a DI, a sua caracterização conforme à medicina, as dificuldades que os deficientes intelectuais enfrentam, especialmente no âmbito da educação e como a TA se originou e pode auxiliar o ensino e a aprendizagem desses alunos na educação especial.

O terceiro direciona essa investigação para uma análise crítica sobre a experimentação investigativa e demonstrativa, em razão da sua importância para a elaboração e execução deste estudo, com foco no ensino das ciências. A experimentação na educação é uma estratégia didática extremamente importante, pois viabiliza o ensino-aprendizagem, à medida que possibilita o levantamento de hipóteses e a tomada de atitudes. Nesse contexto, o ensino das ciências tem considerado a experimentação em sala de aula ou no laboratório, como uma estratégia essencial para favorecer o aprendizado dos estudantes, conforme demonstrado pela literatura especializada que será mencionada nesta pesquisa nos capítulos seguintes.

No quarto capítulo, são apresentados os métodos que foram utilizados na elaboração desta pesquisa-ação. Nessa perspectiva, buscamos explicar o tipo de pesquisa, método de abordagem, coleta e análise dos dados que serviram de base para a formulação dos objetivos e problematização deste estudo. A abordagem metodológica é a pesquisa qualitativa em educação e como instrumento de coleta de dados, temos a pesquisa bibliográfica, em conjunto com a pesquisa-ação, na aplicabilidade de uma metodologia de ensino lastreada no desenvolvimento e aplicabilidade de uma SD, para uma amostra de oito alunos.

Por fim, são apresentados, no quinto capítulo, os resultados e a discussão, em que descrevemos e refletimos sobre os achados deste estudo, em contraponto com outros estudos semelhantes que foram utilizados nesta pesquisa, além de recomendações e sugestões para trabalhos futuros.

2 A EDUCAÇÃO ESPECIAL NO BRASIL

Uma vez que o tema tem relação direta com a educação especial, este capítulo busca fazer uma reflexão sobre o tratamento dado as pessoas com necessidades especiais ao longo do tempo, desde um processo de segregação e marginalização, em que os ‘diferentes’ eram tratados da pior forma possível, até o momento em que a deficiência ganha um novo *olhar* e são percebidos como sujeitos de direito, que precisam ser incorporados à sociedade. Tendo em vista que a educação é primordial para a formação de todo e qualquer cidadão, seja este deficiente ou não, este capítulo aborda também a criação e a evolução da Educação Especial e do processo de inclusão dos deficientes.

2.1 Da segregação à visibilidade

Indivíduos com necessidades específicas e diferentes, ao longo da história, sempre foram discriminados pela sociedade. Por serem distintos da maioria do grupo, muitos eram deixados à própria sorte, ou simplesmente mortos. De fato, na antiguidade havia extermínio de pessoas com deficiência, muitas vezes pela própria família. Na Idade Média, acreditava-se que a deficiência estava relacionada a um castigo divino. Porém, mudanças sociais que aconteceram ao longo da história sobre a percepção da deficiência, contribuíram para a criação e a evolução da Educação Especial no mundo e no Brasil (Corrent, 2018).

Com as mudanças na estrutura social, o advento da classe burguesa, dentre outras conquistas da humanidade, verificou-se que o enquadramento de pessoas consideradas diferentes dos normais passou por etapas de separação e aniquilação, proteção, emancipação e integração (Corrente, 2018).

Segundo Monteiro (2009), na antiguidade, em razão do culto aos corpos atléticos e fortes em razão das guerras constantes, a deficiência era tratada da pior forma possível. Os próprios membros das famílias dos deficientes se encarregavam de promover a sua morte, outros escondiam da sociedade a pessoa com deficiência. Na cidade de Esparta, na Grécia antiga, as pessoas com deficiência física ou mental eram consideradas subumanas e, por isso, abandonadas e eliminadas. Já na Roma antiga, a intolerância em relação aos “diferentes” também foi um fato marcante desta sociedade, que promovia a segregação e eliminação dessas pessoas.

Entre as cidades gregas, duas tiveram papel de destaque, colaborando para a construção de modelos políticos, sociais e culturais: Atenas e Esparta. Essa valorizava

a formação militar, que tinha como objetivo preparar os jovens para a guerra através do desenvolvimento da força, da coragem e da obediência (Monteiro, 2009, p.7).

A citação acima mostra que a finalidade das sociedades mais antigas era formar guerreiros e, para suportar o treinamento que muitos recebiam desde a infância, era preciso ser resistente e não ter qualquer tipo de deficiência. Assim, nesse período a ideia era de exclusão total de pessoas com alguma deformidade. Até mesmo os filósofos defendiam essa ideia, como Platão, em *A República*¹. Nesse sentido, as crianças com deficiências física, sensorial ou mental eram consideradas subumanas, o que legitimava as condutas de eliminação e abandono (Brasil, 2008).

Na Roma antiga, a situação dos deficientes também era pautada pela crueldade, já que estes eram considerados inúteis, o que alimentava a ideia de sacrifício ou de abandono. Esses eram abandonados à própria sorte em florestas ou lugares sagrados. Alguns eram salvos por piedade ou compaixão, mas isso não ocorria com frequência.

Com o advento do Cristianismo, a percepção sobre o que deveria ser feito com o deficiente mudou um pouco. Pautado nos ideais da caridade, começou a ser desenvolvido o assistencialismo, porém, a discriminação continuou, uma vez que permaneceu o distanciamento social nessa época.

O que se percebe é que a humanidade infelizmente sempre expôs a sua discriminação, como a sua contestação a todos que fugirem dos padrões por eles estabelecidos como correto e pior que a maioria passou a aceitar e a defender essa ideia como se fosse algo eficaz, mesmo que ela ferisse, discriminasse, ou até eliminasse os outros seres humanos. E infelizmente dentro dessa concepção é que os deficientes passaram a ser enquadrada, desde as primeiras sociedades, civilizações, a humanidade se fez preconceituosa e pior se achava no direito de eliminar a todos que não consistir em ser considerados perfeitos, não tiverem as mesmas culturas, não se apropriasse de suas concepções, como se as pessoas que não fossem iguais, ou não agissem da mesma maneira tivesse que ser excluídas (Corrent, 2018, p.6).

A partir do século XVII pessoas com deficiência passaram a ser internadas em asilos ou orfanatos e outras instituições de cunho assistencialista. Podemos dizer que a concepção de pessoas inúteis e fracassadas perdurou por séculos até o momento em que a sociedade começou a ter um pouco de consciência sobre as necessidades dos deficientes, embora o caráter preconceituoso e discriminatório tenha se perpetuado ao longo do tempo. Em suma, historicamente:

¹ Platão admitia a hipótese do extermínio, sobretudo, se o deficiente fosse dependente economicamente. Isso estava de acordo com a cultura da época, com a visão de equilíbrio de uma sociedade aristocrática e elitista.

[...] a deficiência tem sido marcada pela exclusão daqueles que não correspondem ao padrão físico e/ou intelectual em relação aos demais indivíduos nos contextos sociais. O indivíduo que está fora desse padrão tem sido impedido muitas vezes de compartilhar com os demais os bens socioculturais construídos pela humanidade. Lidar de forma normalizada com esses sujeitos subentende enxergá-los somente como um corpo orgânico, visto em desvantagem se comparado ao corpo padrão/normal, que, por sua vez, é entendido como ágil e produtivo. Essa dicotomia limita a construção de vínculos sociais, afetivos, empregatícios e os demais, considerados importantes para a vida em sociedade. Dessa maneira, dependendo do olhar e do meio social no qual a pessoa com deficiência está inserida, a sua convivência na coletividade pode tornar-se mais restrita ou não, de acordo com as atitudes ancoradas em modelos que são preestabelecidos como padrões sociais (Mazefoni *et al.*, 2020, p.144).

Essa breve reflexão sobre o tratamento conferido às pessoas diferentes nos tempos mais antigos, deixa evidente a existência de uma discriminação histórica. Foi somente a partir de meados do século XX que se observou o desenvolvimento de uma nova concepção em relação ao que se compreendia como deficiência. A Segunda Guerra Mundial (1939-45) teve um importante papel nessa questão, frente ao crescimento significativo de pessoas mutiladas por esse conflito mundial.

Foi a partir da Segunda Guerra Mundial que o direito necessita se preocupar com grupos sociais específicos, nesse caso surgem os mutilados da guerra, pessoas que foram para a guerra sem nenhuma deficiência e voltam às suas casas com algum tipo de mutilação que impedem a fruição normal de suas atividades de vida diária (Tahan, 2012, p.21).

Dessa forma, a visão e o conceito sobre a pessoa com deficiência começaram a ser repensados. Podemos dizer que as diferenças começaram a ser ponderadas, tensionadas e problematizadas, o que veio ao encontro de discussões mais expressivas ao longo dos anos, com a criação de novas concepções pautadas na ideia de apoio e de inclusão. A noção de deficiência finalmente passou a protagonizar um espaço de destaque perante as sociedades, que começaram a compreender que a diferença é algo que faz parte de viver, do coletivo social e que seria necessário compreendê-la também dentro da dinâmica potente que ela nos apresenta. Crenças religiosas foram sendo redimensionadas e, em alguns casos, modificadas pela necessidade de se fomentar a educação, o trabalho, enfim, a inclusão social das pessoas com deficiência.

Ademais, com a ampliação do diálogo envolvendo o campo dos direitos fundamentais da pessoa humana - Direitos humanos² e da sua recepção nas Constituições dos países, como é

² A Declaração dos Direitos Humanos, em 1948, ressaltou a ideia de igualdade entre os povos e de repúdio à discriminação. Inclusive, a questão da educação foi abordada na Convenção da Educação, de 1960.

o caso do Brasil³, as pessoas com deficiência passaram a contar com a proteção e tutela do Estado na garantia de alguns direitos, dentre os quais a inclusão no âmbito escolar e no mercado de trabalho. Todos esses fatores também foram decisivos para a criação e a evolução da Educação Especial.

2.2 Educação Especial na Constituição Federal de 1988 e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação

Conceitualmente, a educação especial pode ser compreendida como uma modalidade de ensino, que tem por finalidade proporcionar à pessoa com necessidades especiais a promoção das suas capacidades e habilidades, bem como o desenvolvimento da sua personalidade e participação mais ativa na sociedade.

Pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996, a Educação Especial é definida no capítulo V, artigo 58, como “[...] a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para estudantes portadores de necessidades especiais” (Brasil, 1996). Observamos que os termos *portadores e deficientes* passaram a ser substituídos por *pessoas com necessidades especiais*, muito provavelmente centrados na ideia de combate à segregação e visão estereotipada de pessoas com deficiência.

Muitos estudos realizados com pessoas com deficiência, especialmente no âmbito da educação, mais precisamente na Europa, a partir da década de 1950, mostraram que essas apresentavam várias habilidades e competências para o aprendizado da linguagem. Assim, a adoção de princípios, como a igualdade e a inclusão, começou a ser fortemente defendida por organismos internacionais, como a Organização Mundial de Saúde (ONU), que, juntamente com apoio do Banco Mundial, passaram a direcionar esforços para a inclusão dessas pessoas em todos os segmentos da sociedade. Tanto foi assim, que a Convenção das Nações Unidas para as pessoas com deficiência reconheceu o seu direito de serem incluídas no sistema regular de ensino e de terem as suas necessidades atendidas. Os países signatários dessa convenção, como é o caso do Brasil, não deixaram de lado as suas responsabilidades em relação a esse aspecto. Na verdade, o Brasil sempre tem, na medida do possível, seguido as tendências internacionais quanto aos direitos dos deficientes.

³ Por muito tempo, o Brasil também adotava uma postura de discriminação e marginalização dos deficientes. Os povos indígenas acreditavam que a deficiência estava associada à maldição e ao mau agouro. O infanticídio era muito comum nessa época.

A evolução da Educação Especial (EE), no Brasil, é marcada por etapas distintas. Entre o período de 1854 a 1956, ocorreram iniciativas oficiais, particulares e isoladas para promover essa modalidade de educação no país. Já entre o período de 1957 a 1993, observamos a adoção de ações em âmbito nacional para estimular o desenvolvimento da Educação Especial, dentre as quais a criação de estabelecimentos para o amparo à pessoa com deficiência. Em 1972, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) criou o Grupo Tarefa de Educação Especial, como proposta para a sua consolidação no Brasil.

É preciso esclarecer que, no Brasil até a década de 1950, praticamente quase não se falava em Educação Especial, mas na educação de deficientes. A partir da década de 1970, começaram a ser criadas as classes especiais para estudantes com necessidades especiais e isso incentivou a promoção da integração social dessas pessoas nos ambientes escolares, graças à atuação do MEC nesse sentido (Fumagalli, 2012).

Foi no final da década de 1990, mais precisamente com o advento da Constituição Federal de 1988, que a Educação Especial ganhou maior visibilidade no texto constitucional, mais precisamente no art.208, que apregoa o atendimento das pessoas com deficiência na rede regular de ensino (Franco; Schutz, 2019).

A partir desse período, observamos um maior desenvolvimento dessa modalidade de educação no país:

A Educação Especial passa, no final do século XX e início do século XXI, por grandes reformulações, crises e mudanças. É dentro deste contexto histórico que se intensifica o processo de exclusão e que o termo excepcional passa a ser utilizado. Portanto, a história da humanidade, nas diferentes culturas ocidentais, nos transporta ao resgate das diferentes formas de se entender a deficiência e, portanto, seus paradigmas de atendimento (Fumagalli, 2012, p.08).

Desde o final do século XX têm sido observados avanços na conquista da igualdade e do exercício dos indivíduos com necessidades especiais. O Estado passa a reconhecer a Educação Especial como responsabilidade e dever e a viabilizar o desenvolvimento e a implantação de programas de reabilitação global, os quais cresceram de forma bastante significativa, com as novas determinações trazidas pela Constituição Federal e leis posteriores (Mazotta, 1996).

Nesse desiderato, a partir de 2004, o MEC, órgão responsável pela Política Nacional de Educação Brasileira em todos os níveis de escolarização, também adota uma postura mais ativa em relação à Educação Especial. A partir desse período, os avanços na ampliação dessa modalidade foram mais significativos, tendo o número de matrículas quadruplicado entre o ano

de 2004 a 2014. No governo petista, a Educação Especial passou a ser definida como uma modalidade de ensino não substitutiva à escolarização, tendo como público-alvo os sujeitos com necessidades especiais que não poderiam ser abrangidos pelo sistema regular de ensino. Adicionalmente, foi garantido o Atendimento Educacional Especializado (AEE), mediante à atuação de professores especializados (Brasil, 2011).

No âmbito internacional, a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (CDPD) da Organização das Nações Unidas (ONU), também conhecida como Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e que foi ratificada pelo Brasil em 2009, reconheceu a questão da deficiência como um tema de justiça, direitos humanos e promoção da igualdade (Franco; Schutz, 2019).

Influenciado pela Convenção, o Brasil promulgou o Estatuto da Pessoa com Deficiência, expressão legal da Convenção Internacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência acolhida como emenda constitucional, pela promulgação da Lei nº 13.146/2015, que traz mais elementos para tutela do direito constitucional à Educação Especial na rede regular de ensino.

Com a direita no poder, a partir de 2019, houve mudanças significativas na Educação Especial. Todavia, parece haver consenso que, em termos legais, os avanços são consideráveis, mas, na prática, nem tudo que está no papel se cristaliza para uma revolução na Educação Especial, inclusive nos moldes preconizados por tratados internacionais (Kassar *et al.*, 2019). O caminho percorrido para o desenvolvimento da EE pode ser assim resumido:

A EE trilhou um percurso cujas configurações passaram por alterações, quer seja no âmbito legal, quer seja no trabalho desenvolvido com os educandos com deficiência. Destacaram-se, historicamente atitudes iniciais de segregação, de institucionalização e de integração dessas pessoas, além de, mais recentemente, aprovarem políticas da EE na perspectiva inclusiva. No caso brasileiro, o atendimento ao público-alvo da EE passou por distintos momentos, havendo alguns em que o processo educacional foi negligenciado (Garcia; Fávaro, 2020, p.10).

Desse modo, em um contexto geral, percebem-se avanços inegáveis na criação, desenvolvimento e ampliação da EE no Brasil. Entretanto, o Brasil, a exemplo de outras nações, não consegue atingir as metas propostas nos documentos legais, isso é, há um discurso político e educacional em prol da educação inclusiva, mas que não evolui da forma preconizada em Tratados e Convenções Internacionais. Isso se deve à falta de infraestrutura, ou seja, de condições materiais e políticas na superação das desigualdades no sistema educacional, para pessoas com necessidades especiais. Outro fator altamente relevante para esse atraso na efetiva implementação da EE no Brasil, é a falta de recursos humanos, ou seja, profissionais

capacitados que atuem na Educação Inclusiva. Para Cavalcante (2006), essa falta de profissionais atuantes na EE se deve à falta de visibilidade que a área possui nos cursos de formação inicial para professores, pois, se a inclusão é garantida por lei, como podem os professores sair da faculdade sem conhecer o assunto?

Nessa perspectiva, para superar as desigualdades que ainda existem, é preciso avançar mais na superação dos obstáculos para a consolidação efetiva de uma educação inclusiva, já que, para Garcia e Fávero (2020), na sociedade contemporânea, essa desigualdade resulta das relações sociais de produção, mesmo que nos documentos oficiais educacionais, o discurso privilegie práticas de inclusão.

Não obstante, é possível deduzir pelo que foi dito até o presente momento, que o Brasil busca a inclusão e o fortalecimento da EE, mas isso ainda é um processo desafiador, pois demanda estudos teóricos, práticas e políticas públicas, que de fato sejam capazes de sustentar a inclusão escolar em todos os níveis. Esse desafio é coletivo e envolve não apenas os atores da educação, mas toda a sociedade brasileira.

A inclusão educacional é um processo que ganhou visibilidade com a promulgação da Constituição Federal de 1988, que representou o rompimento de um regime político em prol da redemocratização do país e da consolidação do Estado Democrático de Direito. Como esse Estado que prioriza a inserção e a garantia dos direitos sociais fundamentais, a educação não poderia ficar à margem desse processo. Tanto é assim, que o artigo 208, inciso III do referido diploma legal, visando à plena integração das pessoas com deficiência em todas as áreas da sociedade brasileira, determinou a matrícula dos alunos preferencialmente no sistema regular de ensino (Brasil, 1988).

Em outras palavras, o entendimento que passou a vigorar desde então, é que a integração somente seria possível se começasse pela educação, ou melhor, pela adoção da visão dos princípios de uma escola inclusiva. Obviamente, foram ressalvados os casos de excepcionalidade, uma vez que, a depender a deficiência, ou seja, das condições gerais da pessoa, era necessária a adoção de outras formas de atendimento.

O legislador constituinte também buscou ampliar os direitos das pessoas com necessidades especiais. Esses estão explicitados ao longo do texto constitucional e abarcam reserva de cargos e empregos públicos; direito à saúde e previdência social, direito à assistência social e à educação, dentre outros aspectos. Não cabe aqui fazer uma análise de todos esses direitos, de modo que será dada atenção ao acesso à Educação (Brasil, 1988).

No que tange especificamente à EE, o legislador constituinte determinou, no artigo 208, que o dever do Estado com a educação será efetivado mediante à garantia do atendimento educacional especializado (AEE), aos estudantes com deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino (Machado; Ferraz, 2018, p. 1142).

Doravante, com este dispositivo, o Estado passou a ter o dever de estabelecer ações positivas, a fim de igualar o acesso e a permanência dos educandos com necessidades especiais no sistema regular de ensino, aplicando-se, dessa forma, o Princípio da Igualdade aos deficientes, além de buscar oferecer a esses, oportunidades iguais de educação e, consequentemente, de trabalho.

Com esse dispositivo constitucional, o Brasil começou a dar os primeiros passos rumo à educação inclusiva, até porque a nova Carta Magna surgiu como uma forma de promover a garantia de direitos e de cidadania para todos. Em relação à educação, entendeu-se que essa deveria ser um direito básico de todos os cidadãos, o que resultou na proposta de educação inclusiva no Brasil. Em termos comparativos ao que já tinha sido adotado em relação à EE no país, pode-se dizer que o dispositivo analisado, ou seja, o artigo 208 da Constituição Federal, de fato representa um marco para uma nova visão em relação à educação das pessoas com deficiência.

No modelo de educação inclusiva que foi estabelecido pelo legislador constituinte originário, verifica-se que não é mais o aluno que tem que se adaptar à escola, mas a escola que deve se adaptar às suas necessidades, transformar-se em um espaço para garantir o acesso e a permanência, isso é, a participação em todas as atividades e a aprendizagem de todos os estudantes, independentemente das suas condições físicas, intelectuais, socioculturais, econômicas, linguísticas ou outras (Rogalski, 2010).

É importante considerar, também, que ao longo do tempo, os termos “deficiência” e “pessoas com deficiência” passam a ser utilizados com frequência, mas tais denominações não são suficientes para a exteriorização do que eles pensam ou vivenciam na realidade. Desse modo, observa-se a busca contínua de valoração de pessoas que, no passado, eram vistas como inválidos, aleijados ou incapazes. Os movimentos sociais e políticos com relação a essas pessoas embasam agora uma nova visão e novas denominações surgem para demonstrar que elas não são um fardo social ou sem valor, mas indivíduos capazes, com habilidades e competências a serem exploradas, com os mesmos direitos que as outras pessoas. Na contemporaneidade, usa-se mais a expressão “pessoas com deficiência”, sem distinção de gênero (Franco; Schutz, 2019).

2.3 Considerações sobre o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica

A ideia de inclusão é um fator de suma importância para o processo de democratização da escola, pois propicia a conscientização de que a responsabilidade de educar é para todos, sem exceção (Brasil, 2008).

Desde quando a inclusão foi incorporada ao sistema regular de ensino, conforme proposto pela legislação em vigor e pelas Diretrizes Nacionais para a Educação na Educação Básica⁴, os sistemas de ensino passaram a ter a obrigação e o dever de matricular todos os estudantes, cabendo às escolas a organização para o atendimento dos estudantes com necessidades especiais. Isso abarca, também, o AEE, que deve ser oferecido de forma obrigatória pelos sistemas de ensino, com a finalidade de complementar o ensino-aprendizagem dos alunos com deficiência (Brasil, 2001).

O AEE foi criado em 2008, pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC), com a finalidade de contribuir para o processo de inclusão no Brasil e tem lastro na Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Essa política deve integrar a proposta pedagógica da escola e precisa ter como foco a eliminação de barreiras e a plena participação dos estudantes com deficiência ou altas habilidades e superdotação, pela efetiva atuação do AEE (Mazota, 1996). Após 2009, com a ratificação do Brasil da CDPD da ONU, a inclusão do aluno com deficiência na escola regular e o oferecimento do AEE no contraturno escolar ganharam status de direito constitucional (Franco; Schutz, 2019).

O AEE tem como premissa básica identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade para a eliminação de barreiras para a plena participação dos alunos com deficiência, Transtorno do Espectro Autista (TEA) e altas habilidades e superdotação, em prol da autonomia e independência dentro e fora do ambiente escolar. Esse é um serviço relacionado à EE, que visa complementar o processo de escolarização dos alunos, dentro da mesma escola ou em Sala de Recursos Multifuncionais (SEM). Esse serviço é conduzido conforme o Projeto Político Pedagógico (PPP), sendo ofertado por educadores especiais.

⁴A educação inclusiva foi impulsionada, no Brasil, ao final da década de 1980, em meio às discussões sobre os direitos humanos em educação e documentos internacionais que refletiram um movimento pró-educação inclusivos. O país se tornou signatário dessas orientações, inclusive modificando a estrutura das políticas educacionais por intermédio da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº. 9394, de 20 de dezembro de 1996; da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, de 2008, e mais recentemente, pela promulgação da Lei Brasileira de Inclusão (LBI) da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência) nº. 13.146, de 6 de julho de 2015, entre outras orientações e documentos relativos às pessoas com deficiência.

O serviço de AEE identifica, elabora e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando as suas necessidades específicas. As atividades desenvolvidas no AEE diferenciam-se daquelas realizadas na sala de aula comum, e não são substitutivas à escolarização. Esse atendimento complementa e/ou suplementa a formação dos alunos com vistas à autonomia e independência na escola e fora dela. O AEE deve estar articulado com a proposta pedagógica do ensino comum ao longo de todo processo de escolarização o documento elaborado pelo Grupo de Trabalho nomeado pela Portaria nº 555/2007, prorrogada pela Portaria nº 948/2007, entregue ao Ministro da Educação em 07 de janeiro de 2008. Consideram-se serviços e recursos da educação especial aqueles que asseguram condições de acesso ao currículo por meio da promoção da acessibilidade aos materiais didáticos, aos espaços e equipamentos, aos sistemas de comunicação e informação e ao conjunto das atividades escolares (Franco; Schutz, 2019, p.248).

Conforme preleciona a literatura especializada, o AEE se assenta em três conceitos básicos: a normalização⁵, individualização e a política de integração. Nesse contexto, dentro do contexto de inclusão escolar em relação ao AEE, verifica-se que, no âmbito desse sistema educacional, deve ser ofertado ao aluno com necessidades educacionais especiais, o apoio e a permanência na escola regular, independentemente de condição social, física, intelectual, dentre outras. Assim, a escola, no âmbito do Estado Democrático de Direito, resgatada pela Constituição de 1988, é para todos.

Obviamente, a criação do AEE representou um avanço para a consolidação da EE e os seus propósitos são nobres, já que há um efetivo esforço no sentido de ampliar o acesso à educação aos alunos com de necessidades específicas. Nesse sentido, é necessário esclarecer que os planos de AEE devem ser elaborados individualmente, levando-se em conta as especificidades de cada aluno. Assim, cabe ao professor realizar a escolha dos recursos, ferramentas e equipamentos adequados a necessidade desse aluno, sempre com a finalidade de eliminar as dificuldades que os estudantes com deficiência vivenciam no processo escolar e, também, na vida social. As atribuições dos docentes no AEE são as descritas no Quadro 1.

Quadro 1: Atribuições do professor de Educação Especial.

⁵A normalização deve ser entendida como objetivo, a individualização como meio para atingi-la e a integração como processo. A integração, semelhança ao modelo médico de atendimento à deficiência, procura tornar a pessoa melhorada, para que possa participar da sociedade.

1. Identificar, elaborar, produzir e organizar serviços, recursos pedagógicos, de acessibilidade e estratégias, considerando as necessidades específicas dos alunos, de forma a construir um plano de atuação para eliminá-la.
2. Reconhecer as necessidades e habilidades do aluno. Ao identificar certas necessidades do aluno, o professor de AEE reconhece também as suas habilidades e, a partir de ambas, traça o seu plano de atendimento. Com base nesses dados, o professor elaborará o plano de AEE, definindo o tipo de atendimento para o aluno, os materiais que deverão ser produzidos, a frequência do aluno ao atendimento, entre outros elementos constituintes desse plano.
3. Elaborar e executar o plano de AEE, avaliando a funcionalidade e a aplicabilidade dos recursos educacionais e de acessibilidade. Na execução do plano de AEE, o professor terá condições de saber se o recurso de acessibilidade proposto e promove a participação do aluno nas atividades escolares.
4. Organizar o tipo e o número de atendimentos. O professor seleciona o tipo do atendimento, organizando, quando necessários, materiais e recursos, de modo que o aluno possa aprender a utilizá-los, segundo as suas habilidades e funcionalidades.
5. Acompanhar a funcionalidade e a aplicabilidade dos recursos pedagógicos e de acessibilidade na sala de aula comum do ensino regular, bem como em outros ambientes da escola. O professor do AEE observa a funcionalidade e aplicabilidade dos recursos na sala de aula, as distorções, a pertinência, os limites desses recursos nesse e em outros ambientes escolares, orientando, também, as famílias e os colegas de turma quanto ao uso dos recursos.
6. Ensinar e usar recursos de Tecnologia Assistiva, tais como: as tecnologias da informação e comunicação, a comunicação alternativa e aumentativa, a informática acessível, o soroban, os recursos ópticos e não ópticos, os softwares específicos, os códigos e linguagens, as atividades de orientação e mobilidade.
7. Promover atividades e espaços de participação da família e a interface com os serviços de saúde, assistência social e outros aspectos.

Fonte: Adaptado de Franco e Schutz (2019).

O professor de EE, mais precisamente do AEE, tem um papel importantíssimo no ensino aprendizagem do aluno com deficiência, de modo que isso não pode ser confundido com o trabalho de outros profissionais que também atuam no âmbito desse serviço. No entanto, é possível trabalhar de forma articulada com outros profissionais, como fonoaudiólogos, psicólogos e médicos, dentre outras áreas afins, para que o atendimento ao aluno seja mais eficiente e eficaz nos seus propósitos.

Uma vez que a sociedade está em constante transformação, especialmente com os avanços tecnológicos alcançados nos últimos anos, o professor de AEE pode perfeitamente se apropriar dos novos recursos e técnicas que surgem para melhorar o desempenho dos alunos e o seu próprio. Os conteúdos e recursos relacionados ao AEE são os descritos no Quadro 2.

Quadro 2: Conteúdos e recursos do Atendimento Educacional Especializado.

Conteúdos	Recursos
Língua Brasileira de Sinais – Libras	Materiais didáticos e pedagógicos acessíveis
Alfabeto digital	Tecnologias de informação acessíveis
Tadoma	Recursos ópticos
Língua Portuguesa na modalidade escrita	Pranchas de CAA
Sistema Braille	Engrossadores de lápis
Orientação e mobilidade	Tesouras acessíveis
Informática acessível	Quadro magnético
Estimulação visual	Sintetizadores de voz
Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA)	
Desenvolvimento de processos educativos relacionados à atividade cognitiva	

Fonte: Adaptado de Franco e Schutz (2019).

À despeito da importância da Educação Especial e do AEE, verifica-se que, na prática educacional, as instituições escolares são insuficientes em relação à inclusão educacional dos estudantes com deficiência, em razão da precariedade de infraestrutura, mão de obra especializada e investimentos na EE, bem como no AEE (Mazota, 1996).

Em outras palavras, não basta criar e editar lei para transformar a educação no Brasil em uma ferramenta que viabilize o acesso a todos os cidadãos, notadamente os que sempre ficaram à margem desse processo. É preciso viabilizar as condições materiais para que a educação possa ter caráter inclusivo e democrático. É isso que se espera de uma nação regida pelo Estado Democrático de Direito, mas que, até o presente momento, não conseguiu ultrapassar todos os obstáculos para a educação inclusiva.

3 BREVE HISTÓRICO SOBRE A DEFICIÊNCIA INTELECTUAL

Considerando que o foco da pesquisa é a deficiência intelectual (DI), este capítulo busca fazer uma reflexão sobre esse tipo de deficiência, quais os desafios e obstáculos enfrentados pelos alunos com essa condição, bem como dos docentes e como isso pode ser trabalhado, de forma a reduzir as situações educativas que dificultam o desenvolvimento de processos educativos dos estudantes com deficiência intelectual.

3.1 Conceituação e classificação da deficiência intelectual

A despeito da sua importância, as deficiências, de um modo geral, ainda são um campo de pesquisa pouco explorado no Brasil. Conforme a ONU, em todo o mundo, cerca de 1,7 bilhões de pessoas têm alguma restrição que as classifica como deficientes. Já conforme os dados do Censo demográfico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Geografia, em 2010 havia quase 46 milhões (23,9%) da população brasileira acometida por algum tipo de deficiência, física, sensorial, mental e intelectual. Desse total, foi constatado que 2.617.025 (1,37%) da população brasileira é composta por pessoas com deficiência intelectual (Mata, 2018).

Desde quando a inclusão passou a integrar o sistema regular de ensino, a presença de estudantes com DI se tornou uma realidade frequente. Para compreender as limitações e os desafios que estudantes enfrentam não apenas na escola normal, bem como na educação especial, foi preciso estabelecer o conceito e a classificação da DI, com base nos estudos sobre educação especial, inclusive do entendimento da Associação Americana de Deficiência Intelectual e Desenvolvimento (AADID), que foi fundada em 1876, sendo uma das mais antigas em pesquisas e orientações sobre a deficiência intelectual (Tomaz *et al.*, 2017).

O significado de DI passou por vários entendimentos, desde os mais arcaicos, até a percepção atual de deficiência intelectual, considerada como um transtorno do desenvolvimento, que inclui prejuízos intelectuais e adaptativos nos domínios conceitual, social e prático. Essa é a definição da AADID, a qual tem sido seguida por diversos autores e tem passado por ressignificações ao longo do tempo (Tomaz *et al.*, 2017). Porém, como dito, nem sempre foi assim, pois houve um tempo em que a percepção da DI era, como escreve Pessoti (2012), de uma pessoa estereotipada como idiota ou louca:

A idiotia não é uma doença, é um estado no qual as faculdades intelectuais não se manifestam jamais, ou não puderam se desenvolver o suficiente para que o idiota pudesse adquirir os conhecimentos relativos à educação que recebem os indivíduos de sua idade, e colocados nas mesmas condições que eles. A idiotia começa com a

vida, e neles tudo revela uma organização imperfeita ou uma parada no seu desenvolvimento. Não se concebe a possibilidade de mudar tal estado (Pessoti, 2012, p.91).

De acordo com Pessoti (2012), esse conceito também buscou fazer uma distinção entre a loucura e a idiotice e começou a ser reformulado no século XIX, pelo avanço das pesquisas em relação às doenças mentais. Nessa linha de pensamento, Édouard Séguin, no período analisado, considerou que o idiota não é alguém cujo desenvolvimento não se manifesta, mas que foi interrompido. A partir dessa nova concepção, emergiram várias pesquisas, com a finalidade de trazer conhecimentos mais aprofundados sobre a DI. Nesse processo, o idiota, termo utilizado em relação a essa deficiência, foi substituído pelo termo anormal (Alles *et al.*, 2019).

No século XX, os avanços sobre a DI foram notáveis. Uma vez decretada a incurabilidade dessa condição, a preocupação dos estudiosos e especialistas da saúde passou a ser com o estabelecimento de padrões para a socialização desses sujeitos, a partir da educação. Os discursos produzidos pela Psiquiatria e áreas afins demonstraram que as práticas escolares poderiam ser de grande contribuição para o desenvolvimento da pessoa com DI. Dissertando sobre o tema: “[...] a questão da educação torna-se crucial [...] porque a escola pode funcionar como a primeira instância profilática antes do encaminhamento formal aos serviços de saúde mental” (Silva *et al.*, 2018).

Em linhas gerais, romperam-se os paradigmas sobre a compreensão da DI e qual deveria ser a abordagem mais adequada em relação ao tratamento e desenvolvimento de pessoas com este tipo de deficiência. Também se avançou muito em relação ao diagnóstico⁶ de anormalidades que poderiam caracterizar a DI, que, atualmente conta com a avaliação de uma equipe multidisciplinar; neurologistas, psiquiatras, psicólogos, professores, dentre outros profissionais (Fonine; Santos, 2018).

Nesse contexto, verificou-se que, em regra, a DI comporta déficits em funções intelectuais, como a capacidade de raciocínio, pensamento abstrato, dificuldades na aprendizagem acadêmica, nas funções adaptativas, resolução de problemas e nos desafios que são encontrados para se atingir os padrões de desenvolvimento e socioculturais quanto à independência pessoal e responsabilidade social (Tomaz *et al.*, 2017).

⁶ O diagnóstico de deficiência intelectual se faz a partir do estudo do caso, geralmente por uma equipe multidisciplinar. Entretanto, tem-se considerado, nos últimos anos, que a avaliação neuropsicológica se mostra importante por evidenciar aspectos relacionados às funções específicas das áreas cerebrais.

Os saberes dos profissionais de saúde aliados à dos educadores levaram, obviamente, a novas concepções sobre a DI e isso contribuiu para o advento de novas teorias sobre o conceito desta deficiência, inclusive como ela deveria ser denominada. Mais ainda, trabalhos e pesquisas com enfoque pedagógico foram essenciais para a ressignificação da DI, a sua classificação e caracterização funcional (Alles *et al.*, 2019). Dessa feita:

A deficiência intelectual (D.I.) é uma condição na qual o sujeito tem limitações, tanto no funcionamento intelectual quanto no comportamento adaptativo. Deste modo o indivíduo acometido por essas limitações necessita de auxílio de outra pessoa para realizar as atividades do dia, ou então gerir e organizar a sua vida, o que reflete significativamente na vida das famílias nas quais um dos membros passa por esse possível diagnóstico. A D. I. é definida como uma incapacidade do sujeito caracterizada por importantes limitações, tanto no funcionamento intelectual quanto no comportamento adaptativo, e está expresso nas habilidades adaptativas conceituais, sociais e práticas com início antes dos 18 anos (Fonine; Santos, 2018, p.2).

No Brasil, a DI passou a ser definida com a promulgação do Decreto n. 5.296, de 2004, sendo considerada como um funcionamento intelectual significativamente inferior à média, com manifestação antes da faixa etária dos 18 anos e está associada a duas ou mais áreas de limitação adaptativa, dentre as quais a comunicação, habilidades sociais, lazer, trabalho, habilidades acadêmicas, entre outros aspectos (Brasil, 2004). Já em outro posicionamento:

Deficiência intelectual (transtorno do desenvolvimento intelectual) é um transtorno com início no período do desenvolvimento que inclui déficits funcionais, tanto intelectuais quanto adaptativos, nos domínios conceitual, social e prático. Os três critérios a seguir devem ser preenchidos: a) déficits em funções intelectuais como raciocínio, solução de problemas, planejamento, pensamento abstrato, juízo, aprendizagem acadêmica e aprendizagem pela experiência confirmados tanto pela avaliação clínica quanto por testes de inteligência padronizados e individualizados; b) déficits em funções adaptativas que resultam em fracasso para atingir padrões de desenvolvimento e socioculturais em relação a independência pessoal e responsabilidade social. Sem apoio continuado, os déficits de adaptação limitam o funcionamento em uma ou mais atividades diárias, como comunicação, participação social e vida independente, e em múltiplos ambientes, como em casa, na escola, no local de trabalho e na comunidade; c) início dos déficits intelectuais e adaptativos durante o período do desenvolvimento (American Psychiatry Association, 2014, p. 33).

Assim, atualmente, existem três elementos essenciais para as definições da DI: a) as limitações no funcionamento intelectual; b) as de comportamento na adaptação às demandas ambientais e c) início em idade precoce. Essa se trata de uma condição caracterizada, como já sublinhado anteriormente, por atraso intelectual e motor, linguístico e social, que se tornam mais aparentes com o avançar da idade da criança. O atraso global do desenvolvimento e

dificuldades de aprendizagem acadêmica é um dos principais fatores que sinaliza para um quadro de DI (Fonine; Santos, 2018).

De outra parte, de acordo com o Código Internacional de Doença (CID-10), instituído pela OMS em 1995 e que determina a classificação e a codificação das doenças e uma ampla variedade de sinais, sintomas e achados anormais, a DI passa a corresponder a um desenvolvimento incompleto do funcionamento intelectual, sendo caracterizada por fatores como o comprometimento das faculdades mentais em aprender e compreender funções cognitivas, a partir do Sistema Nervoso Central (SNC). Isso engloba a linguagem, a aquisição da informação, a percepção, o raciocínio, o pensamento, dentre outros aspectos (Santos, 2012).

Para facilitar a compreensão da DI, algumas pesquisas propõem uma concepção multidimensional, conforme demonstrado no Quadro 3.

Quadro 3: Dimensões para o conceito de Deficiência Intelectual.

Dimensão I	Habilidades intelectuais	Refere-se à capacidade mental geral, como as características de aprendizagem, raciocínio e resolução de problemas.
Dimensão II	Comportamento adaptativo	Representa o conjunto de habilidades conceituais, sociais e práticas, que são aprendidas e desempenhadas pelas pessoas em suas vidas cotidianas (AAIDD, 2018). As habilidades conceituais correspondem aos aspectos de linguagem e alfabetização, conceitos de dinheiro, tempo, número e autodireção. As habilidades sociais correspondem às habilidades interpessoais, responsabilidade social, autoestima, credulidade, ingenuidade (ou seja, cautela), resolução de problemas sociais e a capacidade de seguir regras obedecer às leis e evitar ser vitimado. As habilidades práticas seriam as atividades da vida diária (cuidados pessoais), habilidades ocupacionais, saúde, viagem, transporte, horários, rotinas, segurança, uso do dinheiro e uso do telefone.
Dimensão III	Participação, interação e papéis sociais	Refere-se à importância da participação do sujeito na comunidade e às interações

		estabelecidas com os mundos materiais e sociais. A observação direta das atividades cotidianas reflete melhor a participação e a interação do sujeito. Quanto maior for essa participação e essa interação, maiores as possibilidades de exercer papéis sociais valorizados.
Dimensão IV	Saúde	Relaciona-se às condições de saúde física e mental e aos fatores etiológicos, influenciando o funcionamento humano e os seus efeitos, podendo ser, ao mesmo tempo, amplamente facilitadores e inibidores da participação dos sujeitos em sociedade
Dimensão V	Contextos	Refere-se à vida cotidiana. Essa dimensão é avaliada, principalmente, a partir das oportunidades propiciadas aos sujeitos em relação à vida, à educação, ao trabalho, à recreação e ao lazer.

Fonte: Adaptado de Bride (2013), APA (2013).

A análise dessas dimensões, obviamente, facilita o diagnóstico da DI, bem como a sua classificação e qual é o tipo de abordagem mais adequada para o tratamento e, sobretudo, desenvolvimento global do indivíduo com essa condição.

No que diz respeito à classificação da DI, os achados na literatura chamam a atenção para que essa deficiência não possui, *a priori*, características idênticas, podendo, assim, variar de um indivíduo para o outro. No entanto, o que determina a classificação em leve, moderada ou profunda, ou melhor, a sua gravidade, é a capacidade adaptativa do indivíduo, levando-se, ainda, em consideração o apoio que esse necessita para a realização de tarefas básicas e diárias (Mata, 2018).

3.2 As dificuldades de aprendizagem educacional dos estudantes com deficiência intelectual

As pessoas com DI têm grandes desafios que devem ser superados ao longo da vida, uma vez que a visão em torno desse tipo de deficiência ainda é marcada pelo preconceito e, porque não dizer, marginalização na sociedade.

[...] pessoas com deficiência intelectual apresentam infortúnios em suas relações com o mundo social, tais como a desqualificação de seus papéis de jovens e adultos e

baixas expectativas quanto à capacidade de adaptação, solução de problemas, reflexão e autorreflexão, principais características da forma mais desenvolvidas de funcionamento cognitivo. Essas pessoas são comumente posicionadas diante do status social de adulto, ou seja, representadas como ‘crianças grandes’ incapazes de agir, deliberar, escolher ou liderar qualquer adulto sem o mesmo diagnóstico. Esse quadro pode levar à privação de oportunidades acadêmicas e sociais. Com efeitos duradouros sobre o processo de desenvolvimento pessoal. Há repercussões nos vários contextos da vida cotidiana, gerando dificuldades especialmente no que diz respeito à inserção no trabalho, conclusão da Educação Básica ou acesso aos níveis mais elevados de escolarização, ambientes nos quais as pessoas adultas participam de forma ativa (Dias; Oliveira, 2013, p.03).

Sendo assim, percebe-se, de pleito, que a DI é considerada como um fator impeditivo para que os indivíduos consigam estudar ou exercer uma profissão, em razão do que comumente se denominam como delimitações. Por causa desse imaginário social, que cerca pessoas com DI, muitos reproduzem a crença de que não são capazes de realizações, sendo essa uma representação dominante em relação a DI, ao contrário de outras deficiências. Portanto, não é errôneo afirmar que existe uma situação peculiar em relação a essa condição, umbilicalmente relacionada ao processo de invisibilidade inerente ao indivíduo. O resultado disso é a permanente exclusão, inclusive no que tange ao direito a uma vida mais autônoma (Dias; Oliveira, 2013).

No entanto, é preciso ultrapassar essa visão arcaica e destrutiva sobre a DI e buscar compreender que, apesar de haver desafios a serem superados, a educação escolar é primordial para a promoção de uma maior autonomia do DI. Isso ocorre, até porque é na escola que se tem as oportunidades para vivenciar a diversidade humana e as interações desses alunos com colegas e professores. Em um contexto geral, Santos (2012, p. 937) aponta que: “[...] a educação escolar [possui] um desafio perante a promoção integral do desenvolvimento e da formação do aluno, considerando sua singularidade”.

Ainda, segundo o autor supracitado:

A educação inclusiva assumiu fortemente essa responsabilidade de abarcar métodos e reflexões que possam garantir a todo e qualquer aluno o direito à educação formal (escolar). Com o aluno que possui deficiência intelectual não é diferente, mesmo que as características próprias desse quadro impeçam a aquisição suficiente dos conteúdos propostos pelos programas curriculares. A pessoa com deficiência intelectual possui condições estruturais e funcionais que comprometem a adaptação ao ambiente e a ampla aquisição de informações. Nesse caso, o processo de ensino-aprendizagem tradicional das escolas passa a ser insuficiente para a promoção educacional do aluno, de modo que estratégias especializadas se fazem altamente necessárias (Santos, 2012, p.938).

Em face das observações acima, pode-se inferir que a DI não é impeditivo para que o estudante aprenda, ao contrário, esse, com DI, encontra na educação caminhos significativos

para o desenvolvimento de aprendizagens necessárias e indispensáveis para o seu processo formativo.

4 A EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA EA EXPERIMENTAÇÃO DEMONSTRATIVA: TECENDO POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Tendo em vista que a experimentação é um processo relacionado à evolução do pensamento científico e voltado para a aprendizagem e a construção de novos conceitos na educação, este capítulo tem por objetivo discorrer sobre a experimentação como ferramenta pedagógica da educação em que pese do ensino de Ciências e conhecer as diferentes abordagens sobre esse tema, com foco para a experimentação investigativa e demonstrativa.

4.1 A experimentação na educação: considerações gerais

A experimentação teve um papel de importância no desenvolvimento de uma proposta de metodologia científica, “[...] baseando-se na racionalização, indução e dedução, a partir do século XVII, rompendo com a ideia de que o homem e natureza tinham uma relação com o divino” (Giordan,1999). Desde então, as atividades experimentais começaram a ser introduzidas gradativamente nas escolas, sobretudo nas disciplinas como a Química e as Ciências da Natureza.

Interessa perguntar: qual seria o significado da palavra experimentação? Para Silva (2019), trata-se do ato de experimentar, da criação de um método científico que basicamente consiste em observar fenômenos naturais sob algumas condições específicas e que, ao mesmo tempo, auxilia o pesquisador a aumentar os conhecimentos adquiridos ao longo do tempo, assim como a compreensão dos fenômenos. Paralelo a essa definição, é importante acrescentar que a experimentação busca facilitar o acesso ao conhecimento das crianças. Nessa perspectiva, a palavra experimentação e a experimento estão relacionadas, uma não se dissocia da outra e abarcam três domínios:

[...] o domínio prático, que é caracterizado como experiência do senso comum; o filosófico, que vem do empirismo, visto como crença na aquisição de conhecimento através de dados do real, e o domínio da atividade científica, em que a experimentação, experiências ou experimentos são entendidos como constituintes da atividade de investigação científica (Silva, 2019, p.35).

Dito isso e considerando a sua importância para o ensino de Ciências, foi a partir da década de 1970, ou seja, do século passado, que se observou um movimento em prol da renovação do ensino das ciências pela experimentação. Na verdade, começou a se consolidar o pensamento de desenvolver uma nova didática centrada na experimentação, com o objetivo de

fomentar o interesse dos alunos em ciências, bem como facilitar o aprendizado das disciplinas que compõe a área de ciências (Silva; Zanon, 2000).

Ademais, antes disso, estudos desenvolvidos na década de 1960, nos Estados Unidos, demonstraram que a experimentação apresentava vantagens se comparada aos métodos tradicionais de ensino, uma vez que, além de facilitar o aprendizado dos alunos, também fornecia uma melhor compreensão sobre a metodologia científica e motivação para a realização de pesquisas (Stuart; Marcondes, 2009).

Discussões envolvidas no processo de mudança dos currículos buscavam uma forma diferenciada de promover a evolução no conhecimento e no ensino de ciências e ocorreram em várias partes do mundo, como os Estados Unidos e Inglaterra, os quais foram influenciados pela Guerra Fria⁷. Seguido desse acontecimento, a partir da década de 1980, o Brasil começou o processo de redemocratização do ensino, com foco para a melhoria do acesso às classes menos favorecidas e incorporar novos preceitos para a construção de uma educação verdadeiramente democrática. Com isso foi despertado o interesse em mudar a forma de ensino, inclusive o de contestar a escola elitista e tradicional, para viabilizar um novo modelo de escola no país, qual seja: o modelo construtivista (Ataíde; Silva, 2011).

A despeito das várias discussões que surgiram em relação a um novo modelo de educação, em que pese a capacitação dos docentes e a melhoria da infraestrutura da educação em todo o sistema de ensino, ficou evidente que uma dinâmica interessante para a educação escolar, seria pela implementação da experimentação em algumas disciplinas.

As últimas discussões desenvolvidas pela didática das ciências relacionadas aos professores em exercício dão suporte para a idealização de novas práticas e metodologias que vão contra o currículo escolar enciclopédico e ao mesmo tempo reduzido, pois deixam de fora, por exemplo, as discussões sobre ciências, tecnologia e sociedade além da experimentação como atividade investigativa. Atualmente, decorrente das discussões desenvolvidas em torno da área da didática das ciências, existem várias vertentes metodológicas, citamos algumas, como por exemplo: atividades experimentais e o uso da história e da filosofia da ciência no ensino de ciências, o ensino da redescoberta, o modelo de mudança conceitual, o ensino de projetos, o ensino baseado no perfil conceitual, dentre outras. Hoje elas, cada uma de sua forma, tentam lograr melhorias no Ensino de Ciências (Ataíde; Silva, 2011, p.174).

Dissertando sobre o tema, Souza (2019) afirma no seu estudo, que a experimentação passou a ganhar maior espaço no ensino das ciências a partir do século XX, chegando a um

⁷ Caracterizou um período de tensão geopolítica entre as mais importantes nações do globo, ou seja, a União Soviética e os Estados Unidos, tendo se iniciado após a segunda Guerra Mundial (1939/49), chegando ao fim, com a dissolução da União Soviética, em 1991, no período em que se efetivou a polarização do mundo entre soviéticos e norte-americanos.

determinado momento em alcançar excelência pedagógica. Na atualidade, com os avanços tecnológicos, a experimentação se encontra em situação de revisão crítica e de incorporação no contexto educacional, com a sua inclusão nos currículos das instituições escolares públicas e privadas. O autor também comenta no seu estudo, que o papel da experimentação no ensino de ciências é historicamente reconhecido por filósofos desde o século XVIII, mas foi a partir do final do século XIX que começou a ser inserido nos currículos escolares. Como estratégia de ensino, a experimentação começou a ganhar maior importância a partir da metade do século XX e contemporaneamente está na fase de problematização educacional, indo em direção da “[...] construção e compreensão de conceitos relacionados aos fenômenos científicos” (Silva, 2019, p.20) nos currículos escolares.

No campo específico da educação, os documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)⁸ foram importantes para promover o ensino da experimentação como estratégia viável para abordar o ensino de diversos temas e que fazem parte da escola e do cotidiano dos alunos a partir do final da década de 1990 (Gaspar, Monteiro, 2005; Ataíde; Silva, 2011). Tais documentos não são mais utilizados já que, atualmente, o que orienta a educação no Brasil é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), de 2018, documento de caráter normativo, cujo objetivo é definir um conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais para os estudantes ao longo das etapas de educação básica e que também tem buscado fortalecer a ideia da aplicabilidade da experimentação no ensino, devido à motivação dos estudantes e como facilitador do ensino-aprendizagem, apesar de alguns empecilhos, como a falta de estrutura e equipamentos adequados, para a sua aplicabilidade pelos docentes nas instituições escolares (Andrijauskas, 2020).

Isso não poderia ser diferente, pois o perfil dos estudantes do Ensino Médio e Fundamental mudou nos últimos anos, com o advento das novas tecnologias, que, por sua atratividade, chama a atenção dos alunos e o docente precisa estar preparado para lidar com essas novas necessidades dos educandos. Assim, o ensino das ciências precisa valer não apenas de aulas expositivas, mas, sobretudo, ao uso da experimentação como recurso pedagógico, uma vez que isso traz dinamismo para as aulas e facilita o ensino e a aprendizagem (Gonçalves; Goi, 2010).

⁸ Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio surgem com o objetivo de difundir os princípios da reforma curricular e orientar o professor, na busca de novas abordagens e metodologias para o nível médio de ensino. Esse documento trabalha as competências disciplinares de forma separada e a proposta para experimentação é mostrar que os ensaios em laboratórios formais, por si só, não resolverão os problemas do Ensino de Química, portanto, é necessária antes e após as atividades executadas, como forma de permitir os avanços com relação à aprendizagem dos alunos (BRASIL, 1999).

No entanto, apesar da experimentação ser apontada como transformadora do ensino das ciências, um breve olhar sobre as escolas do Ensino Fundamental e Médio, sobretudo do sistema público de ensino, deixa evidente que a maioria dos docentes não faz uso da experimentação em sala de aula ou em laboratórios, até porque muitas instituições escolares não dispõem do mínimo necessário para promover atividades centradas na experimentação (Gonçalves; Goi, 2010).

Esse é um dos obstáculos para a adoção da experimentação nas instituições escolares, mas isso não deve ser motivo para a sua não utilização no ensino das ciências, pois os materiais de baixo custo, podem ser adquiridos para viabilizar o uso da experimentação em sala de aula e nos laboratórios. Porém, devemos considerar que nem sempre o docente tem tempo hábil para fazer as devidas adaptações nesses materiais e transformá-los em uma ferramenta de experimentação, o que pode ser justificado pelo excesso de carga horária trabalhada, exercício em diferentes escolas e a falta de um técnico para o auxílio durante as atividades, considerando que uma sala de aula regular possui, em média, 30 alunos.

É importante que se sugira novos experimentos para serem aplicados em salas de aula, como forma de diversificar a atuação docente, mas deve-se lembrar de que quando se sugere experimentos de baixo custo, de fácil e rápida execução, que servem para auxiliar e ajudar o professor que não conta com material didático, não podemos esquecer que o nosso papel é cobrar das autoridades competentes, laboratórios e instalações adequadas bem como materiais didáticos, livros, entre outros, para que se tenha o mínimo necessário para que se desenvolva a prática docente de qualidade (Soares, 2004, p. 12).

Assim, é necessário incentivar os docentes ao uso da experimentação em sala de aula ou laboratórios e, para isso, o desenvolvimento e implantação de políticas públicas são essenciais, já que alguns estudos, dentre os quais o de Soares (2004), indicam que a formação do professor, em regra, baseia-se na reprodução do ensino, das ações de professores, os quais tiveram contato ao longo da sua vida escolar e acadêmica. É preciso romper esse paradigma e voltar as atenções para o uso da experimentação.

Além disso, considerando todo o progresso tecnológico que se verifica atualmente, é preciso, o quanto antes, transformar esse cenário desde a escolarização inicial, com vistas a tornar a experimentação cada vez mais viável no ensino das ciências. Esse fato também se encontra atrelado ao protagonismo docente nos processos de ensino-aprendizagem. Conhecer o aluno, a realidade em que ele vive e explorar a experimentação como ferramenta do ensino desta disciplina pode fazer uma grande diferença para o desempenho escolar, inclusive no que diz respeito ao interesse e aceitação dos alunos nas atividades experimentais (Soares, 2004).

Isso é ainda mais relevante no ensino das ciências, em razão das dificuldades que os alunos enfrentam no seu aprendizado e no fato de não conseguirem identificar a aplicabilidade das Ciências da Natureza no seu cotidiano. Portanto, as atividades experimentais podem auxiliar nessa correlação e no processo ensino-aprendizagem dos estudantes (Silva, 2016).

4.2 Experimentação no Ensino de Ciências

As Ciências da Natureza são um conjunto de disciplinas importantes para a produção do conhecimento científico, sendo compreendidas como fenômenos relacionados ao estudo da natureza e do universo, à formação e criação desses elementos e à possibilidade da construção de um senso comum. Tudo isso ocorre, a partir da sua evolução, com o apoio do desenvolvimento de pesquisas e contingentes de conceitos que não são estagnados no tempo e no espaço, uma vez que as pesquisas contínuas levam a novos saberes e verdades na área de ciências (Taha *et al.*, 2016).

As Ciências da Natureza possuem a capacidade de fazer e buscar respostas para os fenômenos relacionados à natureza e ao universo, até porque, a capacidade inquisitiva e exploratória dos sujeitos foram e ainda são fatores determinantes em relação à evolução das ciências, uma vez que isso resulta em novos saberes e conhecimentos que visam suprir as necessidades dos seres humanos. Esse processo é contínuo se renova com o tempo e isso explica, em parte, a dinâmica alcançada pelas ciências no século passado, ou seja, durante todo o século XX e no século atual (Taha *et al.*, 2016).

Entretanto, embora a autenticidade da ciência seja ‘evocada plenamente’, isso não se esgota com o tempo, ao contrário, traz novas descobertas com as pesquisas e que se qualificam como científicas. Tanto é verdade, que o sucesso extraordinário alcançado pelo desenvolvimento da Química, Biologia e Física explicam a importância que as ciências alcançaram a partir do século XVII e que foi intensificado nos séculos que se seguiram. Tal evolução proporcionou a criação do Método Científico⁹, graças, evidentemente, à atuação dos filósofos da ciência, enfatizando Karl Popper, que defendeu fortemente essa lógica do método científico.

⁹ Francis Bacon (1561-1626) foi o precursor na criação do Método Científico, seguido de outros que também foram importantes na sua evolução, dentre os quais: Descartes, Galileu, Newton, entre outros.

Nesse sentido, é preciso mencionar o estudo de Giordan (2017), que ao fazer um lineamento histórico sobre a experimentação em ciências, afirma que desde os tempos mais antigos, Aristóteles já defendia a experiência para o conhecimento do universo e de suas particularidades, sendo que naquele tempo já se percebia a importância do caráter da experiência na produção do conhecimento.

O pensamento aristotélico marcou presença por toda a Idade Média entre aqueles que se propunham exercitar o entendimento sobre os fenômenos da Natureza. Esse exercício desenvolvia-se principalmente num plano além da concretude do mundo físico, estabelecido na lógica, um poderoso instrumento de pensamento já conhecido dos gregos. O acesso ao plano dos fenômenos ocorria por meio dos sentidos elementares do ser humano, que orientava seu pensamento através de uma relação natural com o fenômeno particular. Na ausência de instrumentos inanimados de medição, a observação - numa dimensão empírica - era o principal mediador entre o sujeito e o fenômeno. Aliada à lógica - numa dimensão teórica -, a observação natural sustentou na sua base empírica a Metafísica no exercício de compreensão da Natureza (Giordan, 2017, p.02).

Assim, com lastro na antiguidade, as experimentações nas ciências ganharam impulso durante a Idade Média, mas foi acelerada a partir do século XVII, quando a Igreja deixou de exercer o monopólio sobre a política e a vida da sociedade e as ciências da natureza floresceram com a contribuição dos empiristas na elaboração do conhecimento científico, restando, para o ensino das ciências, uma abordagem experimental para o estudo dos fenômenos relacionados ao universo e à natureza.

Assim, a experimentação foi incorporada como parte de um processo de investigação, uma necessidade, sobretudo para os que se dedicam ao estudo e ensino das ciências, uma vez que potencializa a formação do pensamento e de atitudes no sujeito (alunos), por atividades investigativas (Moraes, 2016; Giordan, 2017).

Segundo Taha (2016), o espírito inquisitivo do homem foi decisivo para o desenvolvimento da ciência e, nessa direção, observa-se que não basta descrever e analisar os fatos, os fenômenos que ocorrem na natureza, haja vista que também é imperioso articular os saberes da ciência para facilitar o ensino-aprendizagem dos alunos. Assim, a arte de ensinar ciência e de compreendê-la requer não apenas um tipo de didática, mas várias, na qual a experimentação é uma ferramenta importantíssima para alcançar este objetivo - “[...] a ciência tenta compreender o mundo e, a experimentação facilita a compreensão dos fenômenos e transformações que ocorrem no mundo” (Taha *et al.*, 2016, p.8).

Nas Ciências da Natureza, em que a experimentação é uma importante aliada ao ensino, verifica-se que o acúmulo de observações e dados atinentes à experimentação conduzem a

formulação de enunciados mais genéricos que podem se transformar em leis e teorias ao longo do tempo e a depender do grau de abrangência do problema investigado e dos experimentos realizados. Isso foi muito importante para o surgimento da ciência indutivista, descrita pela primeira vez pelo filósofo Francis Bacon (Moraes, 2016).

Segundo escreve Giordan (2017), a aplicabilidade do método indutivista pode ser vista até os dias de hoje em sala de aula, quando o professor pede aos alunos para registrarem a temperatura da ebulição da água em atividades no laboratório. Pela indução e baseado no acúmulo de experimentos, a temperatura da ebulição é alcançada quando se atinge 100° C.

Outro filósofo que também contribuiu para a experimentação em ciências foi Galileu, na Idade Média. A despeito da perseguição que sofreu pela Igreja, e de criticar o pensamento aristotélico, este atribuiu a experimentação um papel importantíssimo no fazer ciências - isso foi legitimado por outros filósofos ao longo do tempo, pela criação do Método Científico, como já discutido em uma seção anterior. Cabe aqui reforçar a contribuição dos positivistas para o referido método e que ainda influencia a experimentação nas ciências até os dias de hoje (Giordan, 2017).

Desde a década de 1960, a experimentação nas ciências ganhou uma nova visibilidade e a partir de então, percebeu-se, pelo desenvolvimento dos programas de educação científica, que a experimentação deveria ser uma estratégia, uma cultura de pesquisa na área de ciências.

Como exemplo, na década de 60 a reformulação dos projetos desenvolvidos pelos norte-americanos intensificou o objetivo educacional de formar cientistas pautados em uma ciência neutra. Com vistas ao fazer científico, renomados pesquisadores, psicólogos e educadores foram convocados a compor uma equipe multidisciplinar que era responsável pela elaboração de novos projetos relacionados ao ensino de ciências (Garcia *et al.*, 2020, p.294).

Foi então que a experimentação no ensino de ciências ganhou um novo *status*, ou seja, não mais se concebia tão somente o ensino de ciências a partir de transposições diretas do trabalho de cientistas, sendo necessária a criação de um ambiente que propiciasse também a experimentação no ensino de ciências desde a escola básica.

Na atualidade, é consenso que a experimentação para o ensino de Ciências se constitui como atividade fundamental, devendo integrar o currículo das instituições escolares e, sobretudo, como estratégia de ensino dos professores de Ciências (Moraes, 2016). No entanto, isso nem sempre é possível de ser alcançado, já que existem obstáculos também a ser ultrapassados, como a falta de espaço para a realização das atividades, escassez de recursos para a experimentação e falta de profissionais para o auxílio das aulas, conforme já foi sublinhado anteriormente.

É oportuno esclarecer que, até pouco tempo atrás, o professor tinha um papel estratégico no desenvolvimento do experimento em sala de aula ou nos laboratórios das instituições escolares. Na atualidade, tem-se adotado a participação colaborativa com os alunos, devido aos melhores resultados no ensino-aprendizagem das ciências. No entanto, o professor ainda é a figura central do experimento:

Mais recentemente, o tema aprendizagem colaborativa vem sendo amplamente debatido na literatura de ensino de ciências [...] donde podemos depreender que é necessário criar oportunidades para não somente realizar experimentos em equipe, mas também para a colaboração entre equipes. A formação de um espírito colaborativo de equipe pressupõe uma contextualização socialmente significativa para a aprendizagem, tanto do ponto de vista da problematização - temas socialmente relevantes -, como também da organização do conhecimento científico - temas epistemologicamente significativos. Novamente, ao professor é atribuído o papel de líder e organizador do coletivo, arbitrando os conflitos naturalmente decorrentes da aproximação entre as problematizações socialmente relevantes e os conteúdos do currículo de ciências. Estratégias negociadas em torno de temáticas ambientais podem vir a contentar ambas as colunas reivindicatórias, que atuam tanto em sala de aula, como nos bancos acadêmicos (Giordan, 2017, p.6).

Considerando a relevância da experimentação nas ciências desde os tempos mais antigos, verifica-se que, atualmente, existe um arcabouço teórico rico sobre pesquisas envolvendo a experimentação na área de ciências. A título de exemplificação, cita-se aqui o estudo realizado por Garcia *et al.* (2020), cujo objetivo foi analisar, em nível de mestrado, os estudos sobre essa temática. Os resultados obtidos indicam que os pesquisadores apontam como vantagens da experimentação em ciências o desenvolvimento da autonomia na formulação de hipóteses e a possibilidade de interatividade intelectual, física e social.

4.3 Experimentação demonstrativa e investigativa: suas diferenças e potencialidades

Com as observações feitas até o presente momento, notamos que a experimentação exerce papel fundamental no ensino das ciências (Silva; Zanon, 2000; Soares, 2004; Oliveira, 2010; Silva, 2019). Para os estudantes, esses deixam de ser meros observadores e ouvintes, para terem uma participação mais ativa nas aulas e no processo de ensino-aprendizagem. Dito isso, não utilizamos apenas o recurso da experimentação para promover apresentações (explosões com cores, por exemplo), mas para levar o aluno à reflexão, ao questionamento e ao saber científico, de forma diferenciada do ensino tradicional (Silva, 2019).

É oportuno esclarecer que as diferentes formas de abordagem da experimentação têm sido um assunto recorrente nos estudos (Silva; Zanon, 2001; Silva, 2019). Como isso, integra-se o problema desta pesquisa. Esta seção se dedica a uma discussão entre dois tipos de abordagem: a demonstrativa e investigativa, que, em regra, são as mais utilizadas no ensino das ciências a despeito das atividades experimentais apresentarem enorme gama de possibilidades de abordagens (Araújo; Abid, 2003; Gonçalves; Goi, 2010).

4.4 Experimentação no ensino das ciências para estudantes com DI

É preciso considerar que de todas as instituições sociais existentes na atualidade, a escola é a que sente os maiores efeitos de qualquer mudança que ocorre na sociedade. Nesse sentido, no Brasil e em todo o mundo, desde a década de 1950, tem sido observada uma nova forma de encarar a importância das ciências da natureza no conhecimento humano (Silva, 2019).

Hoje já se sabe que essa área é diretamente responsável pelo desenvolvimento econômico, social e cultural das nações, tendo em vista as descobertas propiciadas pelas ciências, que também têm relação com a tecnologia. Numa perspectiva de tendências na educação, a tecnologia assumiu caráter de irreversibilidade e de ferramenta importantíssima para o ensino-aprendizagem de todos os estudantes, inclusive aqueles com DI.

Ademais, o estudo de Santana e Sofiato (2019) aponta que o ensino das ciências, necessita de diferentes estratégias e de diferentes recursos didáticos para o alcance de todos os estudantes, considerando suas especificidades. A conclusão evidenciada nesse estudo, que teve como foco de pesquisa a implementação de práticas diferentes de estratégias pedagógicas para o ensino de ciências com um estudante com deficiência intelectual, teve a seguinte análise:

A análise dos dados evidenciou que é possível e necessário o uso de diferentes estratégias para ensinar ciências a estudantes com deficiência intelectual, como a utilização de recursos didáticos lúdicos, multissensoriais, envolvendo diferentes linguagens e atividades investigativas. Foram destacados também alguns desafios, a saber: o pouco tempo remunerado disponível para o planejamento das atividades pedagógicas e a grande quantidade de alunos em sala de aula. As discussões apresentadas podem auxiliar professores e pesquisadores no âmbito do ensino de ciências a compreender como ensinar a todos (Santana; Sofiato, 2019, p.01).

Ainda, conforme esclarecem Santana e Sofiato (2019), é necessário fazer mais estudos sobre o uso de estratégias como a experimentação investigativa para os alunos com deficiência intelectual, já que no entendimento dos autores, é perfeitamente possível viabilizar o ensino e a aprendizagem dos estudantes, desde que sejam utilizadas múltiplas estratégias pelo docente,

o que significa dizer que este também deve ter um olhar em relação a inclusão, com foco de política de ação na educação dos alunos. Dessa feita, é preciso que o professor rejeite qualquer sombra de exclusão dos alunos, que esteja de fato comprometido com a Educação Inclusiva (EI), para que possa valorizar a experimentação como atributo de ensino-aprendizagem dos alunos com deficiência intelectual.

Embora ensinar crianças com DI seja um processo bastante desafiador para o professor, acreditamos que é possível conseguir fazer um bom trabalho com eles, caso o docente esteja disposto a adotar estratégias diferentes, lúdicas e atividades experimentais investigativas no processo do ensino-aprendizagem desses alunos. Isso será tratado detalhadamente no capítulo a seguir, que discute sobre a metodologia adotada na elaboração, obtenção e análise de dados da dissertação.

5 METODOLOGIA

Para a constituição do *corpus* desta pesquisa, as seções abaixo explicam os objetivos e a natureza do estudo, a definição da amostra, bem como os instrumentos e técnicas de análise de dados. Conveniente esclarecer, que, a autora deste trabalho também é a Professora de Atendimento Educacional Especializado que atua na aplicação da SD proposta e nas demais atividades e observações derivadas dela.

5.1 Objetivos e caracterização da pesquisa

Como já sinalizado por Azevedo (2004), a utilização de atividades experimentais pode conduzir os estudantes ao caminho da reflexão, discussão e despertar um maior interesse na aula, do que no ensino tradicional. Os estudantes, quando participam de atividades experimentais, têm a possibilidade de aprender e chegar mais rápido a determinadas conclusões.

No entendimento de Azevedo (2004), a experimentação também pode favorecer o ensino aprendizagem de ciências para os estudantes com DI, desde que seja elaborado e executado um planejamento neste sentido, atendo-se, obviamente, às suas especificidades.

Para a realização deste estudo, a abordagem utilizada é a pesquisa qualitativa, que segundo Gil (2002), busca conhecer as percepções dos sujeitos pesquisados acerca da situação-problema, objeto da investigação. A pesquisa qualitativa requer do pesquisador uma atenção sobre as pessoas envolvidas na pesquisa, em relação às suas ideias e concepções, buscando a tipificação da variedade de representações das pessoas em seu mundo vivencial (Gil, 2002). Também, objetiva conhecer a maneira como as pessoas se relacionam com seu mundo cotidiano, se preocupando com o nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, de motivações, aspirações, crenças, valores e atitudes (MINAYO, 2014).

Como metodologia de pesquisa, adotamos a Pesquisa-ação com estudantes diagnosticados com DI da educação básica de Uberlândia-MG. Esse tipo de pesquisa ganhou maior espaço no âmbito nacional, a partir do final do século XX, e se trata de uma estratégia metodológica de pesquisa na qual observamos uma maior interação entre pesquisadores e sujeitos da pesquisa, objetivando a criação de uma relação entre a teoria e a prática, durante o processo de construção do conhecimento.

Desse modo, Thiollent assevera que a Pesquisa-ação:

[...] é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1986, p.14).

Na área da educação, a Pesquisa-ação se tornou uma das estratégias principais para o desenvolvimento de estudos no aprimoramento do ensino-aprendizagem dos estudantes (Tripp, 2005) e pelo fato das aulas trabalhadas apresentarem ações participativas, a pesquisa-ação é o método mais adequado para este estudo.

5.2 Definições dos participantes do estudo e do local de realização da pesquisa

Participaram deste estudo oito estudantes da Educação Especial diagnosticados com DI, sendo que estes estão regularmente matriculados no Ensino Fundamental (6º ano) de uma escola municipal situada em Uberlândia, Minas Gerais. Os alunos serão identificados por nomes fictícios (Maria, José, Ricardo, Sandra, Gustavo, Marcela, Antônio e Frederico), cada nome corresponde a um dos estudantes participantes desta pesquisa. Entre os oito alunos com DI comprovada por laudo médico (CID F70 – Retardo Mental Leve), dois alunos são surdos, mas também apresentam DI. Em razão dessa particularidade, tanto nas aulas ministradas quanto na aplicação dos questionários contamos com a participação de um intérprete de Língua Brasileira de Sinais (Libras), que atuou nesta pesquisa como voluntário.

5.3 Instrumentos de coleta de dados - experimentação investigativa

O tipo de experimentação utilizado no estudo foi investigativo nas aulas de Ciências, uma vez que essa disciplina se tornou mais diversificada ao longo do tempo e estudos mostram que as aulas realizadas de forma tradicional não dão os mesmos resultados que as aulas baseadas em metodologias diversificadas, como é o caso da experimentação investigativa (Oliveira; Soares, 2010).

Consideramos o experimento a partir de uma abordagem investigativa como uma forma inovadora de promover a experimentação na sala de aula ou em laboratórios, que podem também subsidiar a prática docente na aplicação de estratégias com potenciais para promover o processo de ensino-aprendizagem, na sala de aula (Santana; Sofiato, 2019).

Para tanto, foi elaborada uma SD que pode ser definida como um conjunto de aulas previamente planejadas com o objetivo de analisar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática (Zabala, 1998). A SD desenvolvida é que compõe o

Produto Educacional deste trabalho, tem como objetivo possibilitar que os estudantes reconheçam os tipos de misturas presentes no seu cotidiano e que sejam capazes de selecionar métodos de separação de misturas mais adequados para cada situação. A SD foi elaborada a partir de aulas experimentais que abordam o conteúdo de misturas e fracionamento de misturas. Esse conteúdo é trabalhado pelos professores na segunda etapa do ensino fundamental (6º ao 9º ano) e perpassa outros conteúdos da área de ciências naturais. De acordo com a BNCC (2018, p.12), o objetivo desse conteúdo é o de compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. A partir do reconhecimento e da seleção dos processos de separação de misturas, pela experimentação investigativa, os alunos ainda poderão exercitar a sua curiosidade e criatividade para testarem diferentes métodos de separação em uma mesma mistura.

O desenvolvimento das atividades dessa sequência visa promover o reconhecimento de misturas do cotidiano para, então, identificar misturas homogêneas ou heterogêneas e, dessa forma, selecionar a técnica mais adequada de separação da mistura nos seus componentes. Essa SD não apresentará um roteiro preestabelecido para os estudantes, logo, toda a experimentação deverá ser guiada com base no ímpeto investigativo de cada aluno, guiando-se pelo(a) professor(a) e pelos conhecimentos adquiridos durante o processo experimental.

Como instrumentos para a coleta e a análise de dados, foram utilizados: registros fotográficos, vídeos, anotações e observações que eram realizadas pela professora (autora da dissertação).

5.4 Etapas da Sequência Didática

Na SD proposta foram realizadas experimentações simples, mas que proporcionam o desenvolvimento de habilidades específicas, como investigar, registrar e interpretar dados experimentais. Para cumprir os objetivos propostos na SD, foram sugeridas cinco aulas, com duração de 40 a 50 minutos cada. As aulas foram aplicadas durante o ano de 2023.

O objetivo principal foi o de possibilitar que os alunos reconheçam os tipos de misturas presentes no seu cotidiano e torná-los capazes de selecionar métodos de separação de misturas mais adequados para cada situação.

O desenvolvimento de todas as atividades no âmbito da SD buscou promover o reconhecimento de misturas do cotidiano para, então, identificar misturas homogêneas ou heterogêneas e, dessa forma, selecionar a técnica mais adequada de separação da mistura em seus componentes. O Quadro 7 apresenta sistematicamente a subdivisão de aulas, da SD.

Quadro 4: Aulas ministradas aos participantes da pesquisa-ação - Sequência Didática proposta.

Aula	Objetivo da aula	Recursos utilizados	Avaliação
1. ^a aula	Experimentação e exploração dos recursos utilizados	Garrafinhas de plástico transparentes, copos descartáveis, plástico filme, areia, água, óleo, feijão, cascalho, açúcar, vinagre, limalha de ferro, isopor, pedrinhas pequenas, álcool, fita crepe, caneta.	Participação dos(as) estudantes.
2. ^a aula	Compreender os conceitos de fase em uma mistura, bem como o conceito de misturas homogêneas e heterogêneas	Misturas preparadas pelos alunos na aula anterior, garrafinhas de plástico transparentes, copos descartáveis, plástico filme, areia, água, óleo, feijão, cascalho, açúcar, vinagre, limalha de ferro, isopor, pedrinhas pequenas, grão de arroz, álcool, fita crepe e caneta.	Participação dos(as) estudantes e perguntas realizadas durante o andamento da aula.
3. ^a aula	Investigar os métodos de separação adequados para cada mistura.	Recipientes preparados na aula anterior contendo diversas misturas, filtro de papel, peneiras diversas, funil, funil de decantação feito de garrafa pet, balão para destilação simples, isqueiro,	Participação dos(as) estudantes.

		seringa, colher e ímã.	
4. ^a aula	Identificar e nomear corretamente os métodos de separação adequados para cada mistura.	Recipientes contendo as misturas separadas pelos alunos na aula anterior, filtro de papel, peneiras diversas, funil, funil de decantação feito de garrafa pet, balão para destilação simples, isqueiro, seringa, colher e ímã.	Participação dos(as) estudantes.
5. ^a aula	Identificar o conhecimento adquirido pelos alunos, por um questionário, que poderá ser aplicado de forma escrita ou oral, a depender das particularidades dos estudantes participantes.	Questionário produzido e fornecido pelo(a) professor(a).	Respostas obtidas pelos(as) estudantes, a partir do questionário aplicado.

Fonte: Elaboração da autora (2022).

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na primeira aula, os estudantes foram conduzidos ao laboratório de Ciências da escola e, ao entrar em sala, já se depararam com alguns materiais sob a bancada: garrafinhas de plástico transparentes, copos descartáveis, plástico filme, areia, água, óleo, feijão, cascalho, açúcar, vinagre, limalha de ferro, isopor, pedrinhas pequenas, álcool, fita crepe e caneta, conforme mostra a Figura 1. Os materiais dispostos para a primeira aula dessa SD foram, na sua totalidade, os alunos surdos foram agrupados em uma mesma bancada para que o Professor de Libras conseguisse ser visualizado por todos enquanto interpretava as instruções e orientações que eram repassadas pela professora.

No primeiro momento da aula, foi fornecido a cada aluno participante duas garrafas pet transparentes e três copos descartáveis. Após a distribuição desse material, eles foram conduzidos à bancada contendo diversos materiais diferentes, os quais foram citados no parágrafo anterior. Em seguida, foi orientado que eles, aleatoriamente, misturassem os materiais (se limitando a dois materiais por recipiente) e anotassem com o auxílio de uma fita crepe e uma caneta, o seu nome e os materiais que foram misturados naquele recipiente. Em seguida, a fita crepe foi fixada no recipiente e os recipientes contendo as misturas com os materiais foram deixados sobre a mesa, descansando, para a discussão na aula seguinte (Figura 2). Essa aula não trouxe informações aos alunos a respeito do seu conteúdo. O intuito foi que eles, pela experimentação e pela exploração dos materiais fornecidos e as suas misturas, conseguissem elaborar hipóteses do que foi desenvolvido a partir da prática experimental para a discussão na aula seguinte.

Figura 1: Estudantes com DI no laboratório - distribuição dos materiais.



Fonte: Autora (2023).

Figura 2: Mistura dos materiais em copos de plásticos.



Fonte: Autora(2023).

Na segunda aula, os alunos retornaram ao laboratório e o intuito dessa aula era que eles conseguissem compreender os conceitos de fase em uma mistura, bem como o conceito de misturas homogêneas e heterogêneas. Para isso, as misturas preparadas pelos alunos na aula anterior nas garrafinhas de plástico transparentes e nos copos descartáveis contendo os materiais que eles aleatoriamente misturaram (areia, água, óleo, feijão, cascalho, açúcar, vinagre, limalha de ferro, isopor, pedrinhas pequenas, grão de arroz e álcool) foram colocadas na bancada novamente e os alunos foram encorajados a observá-los.

No segundo momento da aula, após as observações e discussões, e depois da introdução do conceito de misturas homogêneas e heterogêneas, foi fornecido aos

alunos novamente recipientes (garrafas pets transparentes e copos descartáveis transparentes), sendo disponibilizado sobre a mesa todos os materiais usados na aula anterior (areia, água, óleo, feijão, cascalho, açúcar, vinagre, limalha de ferro, isopor, pedrinhas pequenas, grão de arroz e álcool). Dessa vez, os alunos não mais preparam as misturas dos materiais involuntariamente, mas foram instruídos a preparar duas misturas homogêneas e duas misturas heterogêneas, sob a seguinte arguição:

- O que vocês notaram que aconteceram nos recipientes preparados? Quais as observações vocês conseguem fazer a respeito do que aconteceu com os diversos materiais, em diferentes tipos de misturas?

Ao serem questionados, os alunos observaram todos os experimentos preparados na aula anterior e conseguiram identificar que algumas misturas ficaram iguais e outras ficaram diferentes das que eles prepararam. Nesse momento da aula, foi iniciada uma discussão, baseada nos levantamentos e observações relatadas por eles. À medida que eles sugeriam explicações para o que observavam de forma leiga e despreziosa, a professora introduzia os conceitos químicos que foram trabalhados, trocando os termos usados por eles, pela nomenclatura científica correspondente. Nesse momento da aula foi apresentado aos alunos o conceito de mistura homogênea, como uma solução que possui uma única fase, e mistura heterogênea, com duas ou mais fases.

Todos os alunos participaram desse momento da aula e todas as misturas foram preparadas e identificadas corretamente, tanto como homogêneas ou heterogêneas. Após a preparação das misturas realizadas, foi novamente fixado um pedaço de fita crepe no seu recipiente e nomeados todos os materiais que foram utilizados. As misturas foram guardadas no laboratório, até a aula seguinte.

Figura 3: Preparação e discussão sobre as misturas homogêneas e heterogêneas.



Fonte: Autora (2023).

Na terceira aula, quando os alunos retornaram ao laboratório, os frascos com as misturas preparadas por eles na aula anterior foram colocados sob a bancada e foi retomada a discussão acerca do conceito de misturas homogêneas e heterogêneas.

Para gerar uma discussão inicial, foi feita pela professora aos alunos a seguinte pergunta:

As misturas foram feitas e vocês agora conseguem diferenciar as misturas homogêneas das misturas heterogêneas. Mas o intuito dessa aula agora, é separá-las. Observando os materiais postos sob a bancada (filtro de papel, peneiras diversas, funil simples, copo descartável com furo para de decantação, tubo de ensaio improvisado para destilação simples, isqueiro e vela, colher, imã), como vocês os utilizariam para separar as misturas preparadas na aula anterior?

Após a pergunta realizada pela professora, os alunos foram levados a bancada contendo os materiais que seriam utilizados na separação das misturas preparadas e cada um deles foi incentivado a pegar uma mistura e escolher um método de separação.

Inicialmente, todos os alunos pegaram uma amostra de mistura heterogênea e logo identificaram um método de separação que poderia ser utilizado. A estudante Maria pegou um frasco contendo uma mistura heterogênea com grãos de arroz e grãos de feijão. Ao ser indagada como ela conseguiria fazer essa separação e se, havia algum material disponível na bancada para o auxiliar nesse processo, ela disse:

Professora, não precisa de nada. O grão de feijão é maior que o grão de arroz. É só jogar na mesa e pegar os grãos de feijão (Aluna Maria).

[O diálogo então continuou para toda a turma]

- Minha mãe faz isso. Cata feijão! (Aluno José)

- E o que a sua mãe cata no feijão? (Professora)

- Cata sujeira. Cisco. Bichos. Às vezes até pedras! (Aluno José)

- Então temos algo muito interessante para pensarmos! Se essa mistura de grão de feijão e grão de arroz foi denominada como uma mistura heterogênea, o saco de feijão, que vem misturado com pedras, cascalho, milho, pode também ser considerado uma mistura heterogênea? (Professora).

[Nesse momento todos os alunos concluem que sim. E a professora continua:]

- Aluna Maria, então vamos dar um nome para esse método de separação? (Professora)

- Uai tia, não sei (risos). Pegação? (Aluna Maria)

A aluna então foi orientada a iniciar o processo de separação, o qual achava mais adequado para aquela mistura e pegar um pedaço de fita crepe, para que, com a ajuda da professora, escrevesse o nome que havia dado para aquele método de separação. Nesse momento da aula, os demais estudantes ao observarem a lentidão da colega ao realizar o processo manual de separação, foram para a bancada para a ajudarem. Após a participação da primeira aluna, todos os outros alunos, com os recipientes escolhidos em mãos, foram até a bancada na tentativa de identificar, com o auxílio da professora, um método de separação que fosse eficiente para as misturas escolhidas (Figura 4).

Para o processo de separação da mistura heterogênea contendo limalha de ferro e areia, o aluno Frederico utilizou o ímã que estava sob o balcão e deu o nome de “ímã” ao processo de separação. Para separar a mistura heterogênea contendo água e areia, o aluno Gustavo usou um filtro de papel e nomeou o processo de separação de “filtramento”. A professora aproveitou o processo de separação dessa mistura para chamar a atenção dos alunos para o fato de que, no frasco contendo água e areia, após alguns minutos de descanso, a areia presente na mistura é depositada no fundo do recipiente e questionou aos alunos se seria possível separar a água da areia a partir dessa observação. O aluno Marcelo sugeriu retirar a água que ficava na parte de cima do recipiente. Então, a professora o incentivou a encontrar um material dos que havia disponíveis sob a bancada para auxiliá-lo nessa tarefa. O aluno pegou um conta gotas e retirou a água que estava na parte superior da mistura, depositando em um copo descartável e denominou essa técnica de “retiramento”. O aluno Frederico chamou a atenção para o fato de que a água retirada da mistura heterogênea de água e areia ainda estaria suja, ou seja, contendo terra. A professora então o estimulou a encontrar um método de separação que seria capaz de retirar a terra que ainda estava presente na água do copo descartável. O aluno utilizou um filtro de papel. O aluno Gustavo então argumentou:

- Professora esse foi o mesmo que eu utilizei! O nome é filtramento!

O aluno Frederico concordou, e nomeou o método de separação utilizado por ele com o mesmo nome o qual o colega havia denominado.

Para realizar a separação da mistura heterogênea contendo areia fina e cascalho o aluno José utilizou uma peneira e denominou o método como “peneiramento”. Na separação dessa mesma mistura, o aluno Ricardo utilizou um funil de plástico, porém percebeu que a abertura do funil não era estreita o suficiente para barrar todo o cascalho e, conseqüentemente, a separação era comprometida. O aluno, então, ao prestar atenção na separação realizada pelo colega anteriormente, pegou a peneira e terminou a separação corretamente. Ele nomeou a separação realizada de “peneiração”. Todos eles nomearam os respectivos métodos de separação que julgaram ser eficientes para aquela mistura. Após identificar os frascos com uma fita crepe, deixaram-nos sobre a bancada, aguardando a próxima aula.

Figura 4: Métodos de separação nomeados pelos estudantes.



Fonte: Autora (2023).

Notamos que após a identificação dos possíveis métodos de separação para as misturas heterogêneas, nenhum aluno demonstrou interesse em pegar os frascos contendo as misturas homogêneas água e álcool, água e vinagre, água e açúcar e água e sal para que fossem realizadas as separações delas. Um dos alunos indagou à professora como seria possível separar uma mistura que parecia ser apenas água. A professora o lembrou que, mesmo que a mistura em

questão apresentasse uma única fase (quando a mistura aparenta ser apenas água), em cada frasco havia a identificação do que havia dentro. No entanto, nenhum dos alunos conseguia identificar e nem citar um método para a separação daquelas misturas homogêneas, que aparentavam ser apenas água.

Como os alunos não possuíam conhecimentos prévios necessários para entender as propriedades químicas das substâncias, como ponto de ebulição, por exemplo, a professora explanou brevemente este conceito químico, explicando que cada substância presente nas misturas homogêneas que eles haviam preparado apresentava um ponto de ebulição diferente, ou seja, quando expostas a uma determinada temperatura e pressão, passavam do estado líquido para o gasoso. Após essa explicação, o aluno Frederico indagou: “Então se esquentarmos a mistura, um vai embora e o outro fica?”, a professora concordou com o aluno, e continuou: “Se aquecermos a mistura, o que irá acontecer com a substância que evapora primeiro?”. Logo o aluno Frederico respondeu: “Vai embora, tia!”. A professora continuou a aula então questionando os alunos sobre o que poderia ser feito para que a substância com o menor ponto de ebulição não fosse perdida ao passar para o estado gasoso. A aluna Maria propôs: “Se a gente esquentar o frasco aberto não vai ter como segurar o gás tia!”. A professora concordou com a observação da aluna e, em seguida, pegou o recipiente contendo a mistura de água e açúcar, colocou dentro de um tubo de ensaio e o aqueceu, com a ajuda de velas (Figura 5).

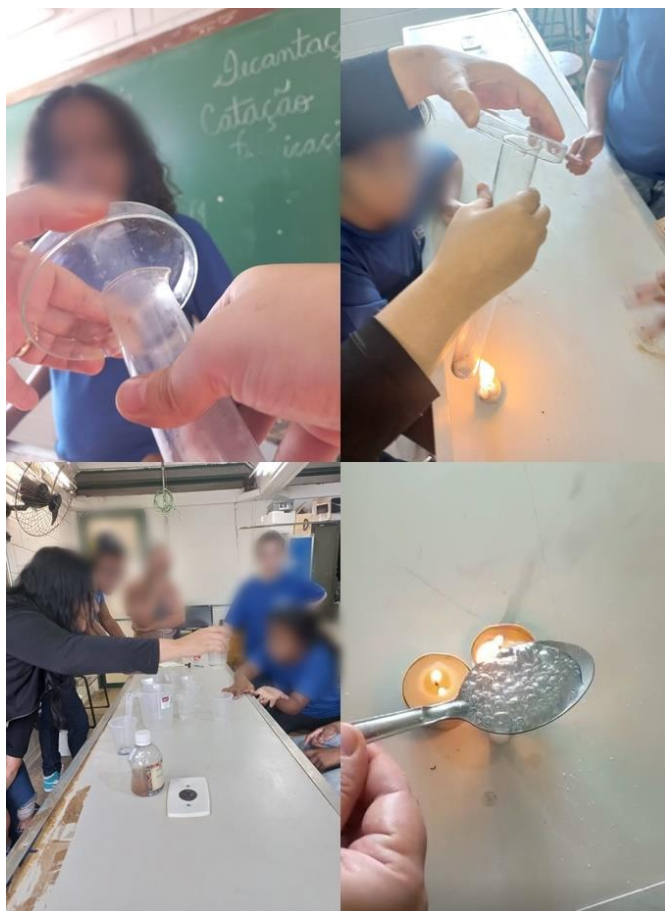
Foi necessário o uso de velas para aquecer a mistura, pois no laboratório da escola não havia bico de Bunsen e nenhum outro instrumental adequado para o aquecimento. Na parte superior do tubo de ensaio, a professora segurou um pires e, embaixo do pires, havia um frasco, para coletar as gotas que seriam pingadas ao se condensarem no pires. Essa experimentação foi totalmente elaborada e conduzida de acordo com as possibilidades instrumentais que a professora possuía naquele momento. Assim que a substância dentro do tubo de ensaio começou a aquecer, o vapor de água subiu pelo tubo, condensou-se no pires e gotejou, conforme o esperado dentro do frasco. Nesse momento da aula, os alunos ficaram bem atentos a tudo o que acontecia e demonstravam muita curiosidade em tudo o que era feito.

A professora então perguntou aos alunos: “Essa mistura que estamos aquecendo é água e açúcar. Qual das duas substâncias vocês acham que está condensando no pires e gotejando no frasco?”. Os alunos responderam que seria a água. Um dos estudantes, ainda movido pela curiosidade de confirmar o que era falado, colocou o dedo no frasco que recebia a água que gotejava do pires, colocou na boca, e exclamou: “É água mesmo gente!”. O discente foi repreendido pela professora, advertindo-lhe que, em hipótese alguma, se deveria experimentar

as substâncias que eram preparadas na aula. Em seguida, os alunos nomearam esse método de separação como *pingação*.

Na sequência, a aluna Maria pegou o frasco contendo a mistura homogênea água e sal e deduziu, baseada na experimentação anterior, que ao aquecer a mistura, a água evaporaria e sobraria apenas o sal, conseguindo então realizar a separação. Um dos alunos sugeriu o uso da colher para esquentar a mistura mais rapidamente e, com a ajuda da professora, colocou parte da mesma na colher e levou para o aquecimento, obtendo, então, o resultado esperado: a água evaporou e restou resíduo de sal na colher (Figura 5).

Figura 5: Processo de evaporação da água.



Fonte: Autora (2023).

Na quarta aula, os alunos retornaram ao laboratório e o objetivo desse momento foi identificar e nomear corretamente os métodos de separação adequados para cada mistura. Os recipientes contendo as misturas separadas e nomeadas pelos alunos na aula anterior foram trazidos para a bancada do laboratório e eles foram instruídos a observarem e identificarem as misturas e as nomenclaturas dadas por eles e fixadas em cada recipiente, de acordo com cada método de separação que eles utilizaram. Prontamente, cada aluno identificou a mistura que havia separado na aula anterior e após essa identificação, foram orientados a olhar novamente todas as misturas, os nomes que deram a elas e os materiais que utilizaram para realizar aquela determinada separação. Houve um momento de interação entre os alunos e os professores acerca das memórias e recordações da aula anterior.

Após esse momento, cada método de separação realizado pelos alunos foi apresentado pela professora para a turma e o estudante responsável por aquela separação, chamado à frente para explicar para os colegas como foi realizado o método de separação e qual o nome dado por ele. Os alunos foram instigados a darem suas opiniões acerca de cada nomenclatura, mas houve

pouca participação nesse momento, como se todos concordassem com a nomenclatura inicial dada pelo colega. Após cada apresentação feita pelos alunos, explicando o método de separação utilizado para aquela mistura, e o nome fornecido a ele pelo aluno, a professora revelava aos alunos a nomenclatura correta para cada método de separação apresentado, evidenciando, também, outros métodos de separação que não foram utilizados durante a aula experimental, mas que são utilizados no processo de separação de misturas.

Esse momento da aula foi bem extrovertido, pois alguns nomes inventados pelos alunos divergiam muito do nome verdadeiro do método de separação, como foi o caso do nome dado ao processo de separação da mistura heterogênea água e terra, afundamento, quando na verdade a nomenclatura correta do método é decantação, e na separação da mistura de água e açúcar, cujo nome dado pelo aluno foi “*pingamento*”, mas na verdade o nome correto é destilação simples.

Ao final dessa aula, era esperado que os alunos identificassem e nomeassem corretamente cada método de separação utilizado, bem como os outros métodos apresentados pela professora. Isso ocorreu de uma forma muito positiva e construtiva, utilizando-se de todos os recursos didáticos e paradidáticos que em vários momentos contribuíram de uma forma particular para aguçar o senso crítico e a criatividade dos alunos, servindo como alternativa para este trabalho experimental investigativo.

É oportuno esclarecer que não foi apresentado um roteiro preestabelecido para os alunos. Logo, toda a experimentação foi guiada com base no ímpeto investigativo de cada aluno, pautando-se pelos conhecimentos prévios de cada um e pelos conhecimentos adquiridos durante o processo experimental.

A última aula dessa atividade saiu bastante do roteiro planejado pela professora (autora da dissertação). Inicialmente, planejamos que os estudantes respondessem ao questionário elaborado pela professora, com o objetivo de identificar o conhecimento adquirido pelos alunos, a partir de algumas perguntas. Esse questionário seria aplicado para todos os alunos que participaram das aulas experimentais investigativas, mas se revelou inviável pelas dificuldades de leitura, interpretação e escrita dos estudantes. Substituímos o questionário por uma discussão oral e em Libras (para os alunos surdos), acerca do conteúdo das perguntas realizadas no questionário. Inicialmente, a professora, com ajuda do notebook, mostrou aos alunos as fotos que foram retiradas deles durante todas as aulas e, à medida que mostrava as fotos aos alunos, relembrou com os eles todos os passos realizados por eles nessa SD. Os alunos gostaram muito de se ver nas imagens e nas gravações que foram apresentadas. Após esse momento de

discussão e recordação, a professora começou a realizar as perguntadas feitas no questionário, porém em forma de um bate papo leve e descontraído. Não era esperado pela professora um resultado melhor. Todos os alunos responderam as três primeiras perguntas de forma rápida e sucinta. As perguntas eram:

01 - Você já fez algumas misturas no seu dia a dia? Poderia citar alguns exemplos?

02 - Para você, o que seria uma mistura?

03- Você saberia dizer quais são os tipos de misturas? Quais são as diferenças entre elas?

Durante as respostas dos alunos, ficou clara para a professora a importância de ter relembrado e recapitulado todas as aulas para eles, visto que, um dos traços comuns dos alunos com DI que são atendidos pela professora no Atendimento Educacional Especializado é não conseguir reter informações e possuir dificuldades no processo de memorização e concentração. A docente, nesse momento, utilizou uma folha de caderno e uma caneta para anotar a resposta dos alunos acerca das perguntas que eram feitas por ela, a fim de registro para este trabalho, visto que, havia apenas o professor de Libras na sala, e ele estava ocupado fazendo a interpretação das perguntas que eram feitas pela professora e das respostas que eram dadas pelos alunos. O resultado foi melhor que o esperado pela professora, que ao final desta aula era dominada por sentimentos de satisfação e dever cumprido.

Pelos registros fotográficos das aulas ministradas aos alunos, percebemos que foram realizados experimentos simples, porém com foco para o desenvolvimento de algumas habilidades específicas dos estudantes, em que pese à capacidade de investigação, registro e interpretação dos dados experimentais. Nesse sentido, os principais objetivos das aulas foram: identificar as misturas presentes no dia a dia; compreender os conceitos teóricos relativos à solução, soluto e solvente, bem como reconhecer quais os métodos de separação são mais adequados as misturas.

A partir das atividades desenvolvidas em cada uma das aulas, foi possível notar não apenas um maior interesse dos alunos por esse tipo de atividade, bem como o crescimento acadêmico dos estudantes com deficiência intelectual com as atividades propostas em cada uma das aulas de Química (Ciências da Natureza).

Houve desafios, como a falta de materiais para as práticas experimentais e a falta de um profissional para auxiliar a professora durante as aulas, mas diante de um trabalho tão cauteloso e focado na singularidade desses estudantes, esses desafios não impediram os resultados

esperados pela professora. Foi também possível perceber que a despeito dos desafios que os alunos com deficiência intelectual enfrentam, esses estão aptos ao aprendizado como qualquer outro aluno, porém, é preciso que o professor tenha conhecimentos e habilidades para lidar não apenas com essa deficiência, mas com o próprio processo de inclusão de estudantes que, historicamente, sempre foram relegados à discriminação e marginalização na sociedade.

6.1 Discussões pertinentes

Os resultados obtidos com a abordagem da experimentação investigativa para os alunos com DI foram satisfatórios, pois desde a primeira aula ministrada foi possível perceber um maior interesse pela aula experimental, já que todos gostaram de fazer a atividade e demonstraram interesse em repetir várias vezes os experimentos. O interesse dos estudantes com DI por ferramentas pedagógicas como a experimentação investigativa também foi descrito em outros estudos (Andrijauskas, 2020; Santana; Sofiato, 2019; Costa *et al.*, 2015; Ataíde, 2011).

No decorrer das aulas experimentais, foram percebidas certas dificuldades dos estudantes em relação ao entendimento do que estava sendo orientado pela professora, sendo necessário, por vezes, repetir aos alunos as orientações acerca dos processos experimentais. Porém, também foi percebido pela professora que a maioria das perguntas de cunho investigativo e exploratório foram respondidas de forma correta e com muito entusiasmo pelos alunos que participaram deste estudo. Ademais, ao final das aulas, os participantes deste estudo sempre inquiriam a professora sobre quando fariam atividades de ciências no laboratório novamente. Com tais observações, fica evidente que a experimentação investigativa cumpriu o seu papel, tornando o ensino de Química mais atrativo e interessante para os alunos. Os estudantes conseguiram ser protagonistas do processo de ensino-aprendizagem, sendo ativos durante toda aula, desde a manipulação dos objetos da experimentação até a ordem dos processos realizados. Ademais, buscamos colaborar com um melhor desempenho acadêmico no caso aqui considerado, tal como observado em outros estudos que também buscaram ações pedagógicas diferenciadas para auxiliar o aprendizado dos alunos com deficiência intelectual (Miranda; Pinheiro, 2016).

Os achados deste estudo, na sua maioria, vão ao encontro de outros trabalhos já publicados, como os de Miranda e Pinheiro (2016) e Costa *et al.* (2015), que também buscaram investigar os métodos da experimentação no ensino das ciências, seja para os estudantes com ou sem deficiência. Assim, o ensino de disciplinas como a Química, que está no âmbito da

disciplina de ciências, quando feita a partir da experimentação investigativa, pode fornecer uma contribuição inegável para o favorecimento do aprendizado dos estudantes com deficiência intelectual, uma vez que desperta a atenção e o interesse em praticar algumas das teorias ensinadas em sala de aula.

Dessa forma, o aprendizado é potencializado e mais efetivo e coaduna com o objetivo maior da educação como um todo, que é ofertar aos alunos com ou sem deficiência, o acesso a uma educação de qualidade para todos. Obviamente, as ações pedagógicas diferenciadas são as que melhor respondem para a resolução dos problemas de aprendizagem dos educandos, bem como para o alcance da inclusão, algo também observado na realização deste estudo.

Assim, como bem ponderam os especialistas em Educação Especial, podemos compreender a experimentação investigativa como uma ação que está direcionada para a política da Educação Inclusiva no Brasil e que valoriza “[...] o contributo ativo de cada aluno para a construção de um conhecimento construído e compartilhado e desta forma atingir a qualidade acadêmica e sociocultural sem discriminação” (Santana; Sofiato, 2019, p.04).

Tivemos a oportunidade de observar que até mesmo em uma sala de aula que não haja alunos com DI, a diversidade e a forma de aprendizagem dos alunos costumam ser diferenciadas de um para outro. Entretanto, para os estudantes com deficiência intelectual, os desafios em relação à aprendizagem tendem a serem maiores, mas não impossíveis de serem superados, desde, evidentemente, que o professor tenha preparação técnica específica e conhecimentos em EE, para que possa estabelecer as suas ações pedagógicas de forma apropriada às necessidades dos seus alunos (Oliveira, 2012). Saber trabalhar com a inclusão e com a EE é um elemento que se destaca em todos os estudos que discorrem sobre a aprendizagem dos alunos com deficiência intelectual, dentre outras deficiências (Fumagalli, 2012; Moraes, 2016).

Sobre as dificuldades encontradas quanto à utilização da experimentação investigativa para o ensino de química aos alunos com deficiência intelectual que participaram deste estudo, é importante esclarecer que à obtenção de materiais e recursos necessários foram, sem sombra de dúvidas, os principais desafios encontrados pela professora. Para solucionar este problema, muitas coisas tiveram que ser improvisadas, como a substituição de alguns materiais, como o bico de Bunsen, utilizado para aquecer as misturas que não se encontrava disponíveis. Assim, foi preciso improvisar, ou seja, utilizar vela e isqueiro como substitutos do bico de Bunsen. Também foi constatada a falta de recipientes suficientes para realizar a experimentação, então, foi necessário providenciar a compra de copos descartáveis.

A falta de materiais e recursos apropriados para se promover estudos por experimentação não é uma novidade. Se existe um fator amplamente debatido pelos estudiosos, esse diz respeito, justamente, à falta de infraestrutura das escolas em disponibilizar materiais usualmente empregados nas aulas de experimentação, notadamente as de cunho investigativo. Essa é uma realidade vivenciada, sobretudo pelo ensino público, especialmente pelas classes mais desamparadas da sociedade, que são os estudantes com algum tipo de deficiência e que foi retratado no estudo de Duarte (2007), o qual afirma que a inclusão dos alunos, de um modo geral, esbarra no não oferecimento de condições para a adoção de ações pedagógicas como essa, inclusive para a própria manutenção dos alunos nas instituições escolares.

Ora, como a escola é um espaço de aprendizagem para todos, é preciso discutir com maior profundidade sobre os desafios que os alunos da Educação Especial enfrentam na aquisição do aprendizado.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização deste estudo, foi possível observar que o ensino das Ciências da Natureza, ou melhor, da disciplina de Química, a partir da experimentação investigativa, de fato pode contribuir para a construção do conhecimento e da aprendizagem dos alunos com DI da EE. Isso é algo que se tornou perceptível desde os primeiros passos para o planejamento e execução dos objetivos deste estudo.

Entretanto, para que esse propósito seja alcançado, o professor precisa ter habilidades e conhecimentos para lidar com as especificidades desses alunos, elaborar um roteiro e um planejamento das aulas, de forma a favorecer o ensino-aprendizagem de forma adequada. Pensar na inclusão desses alunos sem as necessárias habilidades e competências do docente em EE e sem um roteiro preparado com base nas suas limitações é, sem dúvidas, dificultar o acesso destes ao conhecimento.

O apoio e o suporte dos profissionais que atuam, não somente na EE, mas em todos os seguimentos participantes da comunidade escolar, como Professores de Libras, Professores do Atendimento Educacional Especializado, Professores de Ciências e Profissionais de apoio, também foram de grande apoio e valia para que esse trabalho pudesse ser concluído com a devida inclusão e respeitando todas as limitações presentes durante os experimentos realizados.

Com a experimentação investigativa, observamos que é possível relacionar diversos conceitos químicos (como misturas e separação de misturas) à situação do cotidiano dos alunos que participaram deste estudo e isso, verdadeiramente, aproxima-se da proposta de ensino democrático e inclusão dos alunos, conforme reza a Constituição Federal de 1988 e diversos outros documentos legais que buscam favorecer a aprendizagem dos alunos com necessidades especiais, dentre os quais, a deficiência intelectual.

Devemos considerar nesse processo, que, o professor é uma figura de extrema relevância, que exerce também o papel de mediador na aquisição de novos conhecimentos, além de atuar como colaborador para a transformação do ensino tradicional, que ainda está longe da abordagem da experimentação investigativa em boa parte das instituições de ensino, em que pese a EE. Embora a literatura nacional ainda seja escassa em relação a esse tema em específico, alguns estudos já publicados e que foram citados nesta pesquisa mostram que o papel do professor é crucial no processo de inclusão dos alunos com deficiência intelectual e que a experimentação investigativa pode ser uma estratégia de sucesso, ainda que não haja um aporte teórico robusto para a comprovação desta assertiva. Ao menos esse foi um dos principais achados deste estudo, o qual também reforça os achados de outras pesquisas.

Oportuno ressaltar que, como mostramos ao longo deste trabalho, o professor é o mecanismo que verdadeiramente faz a EE acontecer nas escolas, e sem o seu papel e protagonismo na educação, a inclusão não se torna ação. Todavia, embora o seu papel seja crucial para a consolidação da educação inclusiva, o que tem sido feito para que os profissionais da educação recebam o preparo e a capacitação para atender os alunos com necessidades específicas nas salas de aula regulares e fora delas? Há oferta de cursos de formação continuada, voltados à educação inclusiva, direcionados aos docentes? Como a realidade social dos estudantes com DI pode ser melhorada dentro dos espaços escolares?

Com tais questionamentos, é forçoso reconhecer, em relação às recomendações para trabalhos futuros, a necessidade urgente de que sejam realizadas mais pesquisas relacionadas à prática de atividades, não apenas experimentais, mas diferenciadas e voltadas aos alunos da Educação Especial. Para tanto, é inquestionável a urgência por pesquisas, trabalhos e direcionamentos que sirvam de aporte para o trabalho docente.

O resultado desta pesquisa deixa claro, que, os resultados do processo de ensino-aprendizagem dos estudantes com DI durante a atividade experimental são melhores e mais efetivos, uma vez que os alunos com DI demonstraram mais interesse, não apenas por conseguirem visualizar o que está sendo feito, mas também por participarem de uma aula em que suas necessidades específicas são respeitadas, e suas limitações não são consideradas empecilho. E é, neste cenário, que a educação inclusiva realmente se apresenta.

REFERÊNCIAS

- ALLES, E. P. *et al.* (Re) significações no processo de avaliação do sujeito jovem e adulto com deficiência intelectual. **Revista Bras, Educação Especial**, [s.l.] v. 25, n. 3, p. 52-57, jun-set., 2019.
- ALVES, A.C.J; MATSUKURA, T.S.A Tecnologia Assistiva no contexto da escola regular: relatos dos cuidadores de alunos com deficiência física. **Distúrb. Comun**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 25-33, abr. 2011.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014. p. 31-86.
- ANDRIJAUSKAS, K. **A importância da experimentação do Ensino de Ciências**: uma Revisão Sistemática da Literatura nacional na última década. Orientador: Sobjack, Ricardo. 2020. 47 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.
- ARAÚJO, E. R; LOPES, N. D. **Educação especial**: um estudo de caso com alunos com deficiência intelectual. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/45203/1/2016_eve_eraraujo.pdf. Acesso em: 01 set. 2022.
- ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Porto Alegre, v.25, n.2, p.176-194, jun. 2003.
- ATAÍDE, M.C.E. S.; SILVA, B.V.S. As metodologias de ensino das ciências: contribuições da experimentação, da história e da filosofia das ciências. **Holos**, Teresina, ano 27, v.04, p. 170-174, set, 2011.
- AZEVEDO, M.C.P.S. de. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A.M.P de. **Ensino de Ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira, 2004.
- BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 05 maio 2023.
- BRASIL. **Decreto n. 5.296 de 02 de fevereiro de 2004**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm Acesso em: 22 nov. 2022.
- BRASIL. **Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação básica**. Brasília: MEC/SEESP, 2001.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/96)**. Brasília: Ministério da Educação, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação Secretaria de Educação Especial. **Educação Especial: história, Etiologia, Conceitos e Legislação vigente**. Bauru, 2008. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/educacaoespecial/material/livro2.pdf>. Acesso em: 03/02/2023.

BRASIL. **Decreto n 7.611 de 17 de novembro de 2011.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.html Acesso em: 06 mar. 2024.

BRASIL. **Política de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva.** Brasília: Ministério da Educação, 2008.

CAVALCANTE, Meire. **A sociedade em busca de mais tolerância.** Nova Escola, São Paulo, p.34-36, out. 2006.

CHAVES, J.M.F; HUNSCHE, S. **Atividades experimentais demonstrativas no ensino de física: panorama a partir de eventos da área.** Disponível em: <https://cursos.unipampa.edu.br/cursos/cienciasexatas/files/2014/06/TCC-Jossuele.pdf>. Acesso em: 12 set. 2022.

CORRENT, N. **Da antiguidade a contemporaneidade: a deficiência e suas concepções.** Disponível em: https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/nikolas_corrent_educacao_especial.pdf. Acesso em: 01 out. 2022.

COSTA, A.B. da.; PICHARILLO, A.D.M; ELIAS, N.C. Habilidades Matemáticas em Pessoas com Deficiência Intelectual: um Olhar Sobre os Estudos Experimentais. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 22, n. 1, p. 145-160, set, 2015.

DIAS, S.S; OLIVEIRA, M.C.S.L. Deficiência intelectual na perspectiva histórico-cultural: contribuições ao estudo do desenvolvimento adulto. **Revista Brasileira de Educação Especial**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 170-173, jun. 2013.

DUARTE, C.S. A educação como um direito fundamental de natureza social. **Educação & Sociedade**, Campinas, n. 28, n.100, p.691-713, out. 2007.

FONINE, F.; SANTOS, M.O. **Avaliação neuropsicológica e diagnóstico de deficiência intelectual.** Disponível em: <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/index.php/pos-graduacao/trabalhos-de-conclusao-de-bolsistas/trabalhos-de-conclusao-de-bolsistas-a-partir-de-2018/ciencias-da-saude/especializacao-2/1324-avaliacao-neuropsicologica-e-diagnostico-de-deficiencia-intelectual/file>. Acesso em: 22 nov. 2022.

FRANCO, A.M.S. L; SCHUTZ, G.E. Constitutional inclusive education system and specialized educational. **CarSaúde Debate**, São Paulo, v. 43, esp. 4, p. 244-255, set.2019.

FUMAGALLI, L. O ensino das Ciências naturais no nível fundamental da educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H. (Org) **Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões.** Porto Alegre: Artmed, 2012.

GARCIA, S.V; CARVALHO, B.A; COUTINHO, C.; RODA, O.T. A experimentação no ensino de ciências: um estudo do Catálogo de Teses e Dissertações da Capes. **Revista Insignare Scientia- RIS**, São Paulo, v.3, n.2, p.291-301, jan. 2020.

FUMAGALLI, L. O ensino das Ciências naturais no nível fundamental da educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H. (Org) **Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões.** Porto Alegre: Artmed, 2012.

GARCIA, D.I.B; FÁVARO, N.A.L.G. Educação Especial: políticas públicas no Brasil e novas tendências. **Research, Society and Development**, Paranaíba, v.9, n. 7, p. 3-18, abr. 2020.

GASPAR, A.; MONTEIRO, I.C.C. Atividades experimentais de demonstração em sala de aula: Uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. *In: Investigações em Ensino de Ciências*, São Paulo v. 10, n. 2, p. 227-254, out.2005.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. *In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2, São Paulo, 1999. **Anais...** São Paulo: USP, 1999.

Disponível em:

<https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/encontros/enpec/iienpec/Dados/trabalhos/A33.pdf>.

Acesso em: 05 maio 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**.4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, R.P.N; GOI, M.E.J. A experimentação investigativa no ensino de ciências da educação básica. **Furge**, Pampa, v.2, n. 4, p.207 -221, nov. 2018.

TAHA, M.S.; LOPES, C.S.C.; SOARES, E.L.; FOLMER, V. **Experimentation as a pedagogical tool for teaching science**. Disponível em:

https://if.ufmt.br/eenci/main/artigos/artigos/Artigo_ID305/v11_n1_a2016.pdf. Acesso em: 05 maio 2023.

KASSAR, M. de C. M.; REBELO, A. S.; OLIVEIRA, R. T. C. de. Embates e disputas na política nacional de Educação Especial brasileira. **Educação e Pesquisa**, [s.l.], v. 45, p. e217170, 2019. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/162692>. Acesso em: 29 abr. 2023.

LIMA, G. S.; GIORDAN, M. **Propósitos da divulgação científica no planejamento de ensino. Ensaio: pesquisa em educação em ciências** (online), v. 19, p. 1-23, 2017 acesso em 03 mar 2024.

MACHADO, C.; FERRAZ, A. C. **Constituição Federal Interpretada**.4. ed. São Paulo: Manole, 2018.

MATA, A.S. Deficiência intelectual: análise da produção científica com base no modelo biomédico e modelo social da deficiência. **Filos. e Educ.**, Campinas - SP, v.10, n.2, p. 350-378, maio/ago. 2018.

MAZEFONI, A.C.; CESAR, T. M. A.; SOUZA, D. S. Intellectual disability in perspective: conceptions and conceptual Evolution deficiencia intelectual en perspectiva: concepciones y evolución. **Comunicações Piracicaba**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 143-161, set.- dez. 2020.

MAZOTTA, M.J.S. **Educação Especial no Brasil: história e políticas públicas**. São Paulo: Cortez, 1996.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; Deslandes, Suelli Ferreira. (org). **Caminhos do pensamento: epistemologia e método**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, p. 195-223p, 2002.

MONTEIRO, A.A. **Corporeidade e educação física: Histórias que não se contam na escola!** Orientadora: Vilma Lení Nista. 2009. 80f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade São Judas Tadeu, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, São Paulo, 2009.

MORAES, E.O. **Compreendendo o lugar da experimentação na formação inicial dos professores de Ciências Biológicas da UESC**. Orientadora: Elisa Prestes Massena. 2016. 81f. Dissertação (Mestrado em Educação e Ciências), Programa de Pós-Graduação em Ciências, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2016.

OLIVEIRA, J.R.S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, Canoas, v.12, n.1, p. 139-156, jan./jun. 2012.

PESSOTI, Isaías. **Deficiência mental: da superstição à Ciência**. 1. Ed. Marília, SP:ABPEE. 2012. P. 204.

ROGALSKI, S.M. Histórico do surgimento da educação especial. **Revista de Educação do IDEAU**, PE, v. 5, n. 12, p. 1-13, set.2010.

PESSOTI, Isaías. Deficiência mental: da superstição à Ciência. 1. Ed. Marília, SP:ABPEE. 2012. P. 204.

SANTANA, R.S.; SOFIATO, C.G. Ensino de ciências para todos: uma experiência com um estudante com deficiência intelectual. **Revista do Centro de Educação**, Santa Maria, v.44, p. 03-20, mar.2019.

SANTOS, D.C. Potenciais dificuldades e facilidades na educação dos alunos com deficiência intelectual. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 38, n. 04, p. 935-948, out./dez. 2012.

SILVA, A.M.F. S; ATAÍDE, C. A; SOUZA, R.C.S. Tecnologia assistiva para alunos com deficiência intelectual. In: **XII Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, São Cristóvão, Aracaju, v. 12, n. 01, p. 1 - 13, set.2018.

SILVA, L.D.A.; ZANON, L.B. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália M. R. (Org.). **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens**. São Paulo: CAPES/UNIMEP, 2000.p.120-153

SILVA, T.S. **Experimentação no ensino de química e avaliação da aprendizagem: o enredo da prática docente em foco**. Orientadora: Clara Virginia Vieira Carvalho. 2019. 119 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática. Universidade Federal do Maranhão) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, São Luís, Maranhão, 2019

SUART, R.D.C.; MARCONDES, M.E.R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências & Cognição**, [s.l.], v. 14, n. 1, p. 50-74, mar.2009.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **The ludic in chemistry: games and activities in chemistry teaching**. 2004. 218 f. Tese (Doutorado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

TAHAN, A.P.F. A universalidade dos direitos humanos. In: SILVEIRA, Vladimir Oliveira da; CAMPELO, L.G.B (org.). **Estudos e debates em Direitos Humanos**. São Paulo: Letras Jurídicas, 2012.v. 2

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. São Paulo, SP: Cortez, Autores Associados, 1986.

TOMAZ, R.V.V.*et al.* Impact of moderate intellectual disability on the dynamics and quality of Family life: a qualitative clinical study. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 11, p. 2-11, nov. 2017.

TRIPP, D. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

TRÓPIA, G. Percursos históricos de ensinar ciências através de atividades investigativas no século XX. **Revista Ensaio**, Juiz de Fora, v.13, n.1, p.121-38, abr.2011.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa como ensinar**. Tradução de Ernani F. da F. Rosa. Reimpressão 2010. Porto Alegre: Artmed, p. 53-87, 1998.

APÊNDICE

APÊNDICE A

Produto Educacional

UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Fernanda Alves de Freitas Pereira

Paulo Vitor Teodoro

Fernanda Monteiro Rigue

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da
Universidade Federal de Uberlândia – UFU

Uberlândia

2024



FICHA TÉCNICA DO PRODUTO EDUCACIONAL

Autora: Fernanda Alves de Freitas Pereira

Nível de ensino: Mestrado

Público-alvo: Professores de ciências/ Professores da Educação Especial/Professores das séries finais do ensino fundamental.

Vínculo do Produto Educacional: Dissertação de Mestrado Profissional - Experimentação como estratégia didática no ensino de ciências para estudantes com Deficiência Intelectual: uma proposta de sequência didática.

Programa de ensino: Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECEM/UFU.

Categoria deste produto: Material Didático.

Finalidade: Produto educacional gerado a partir da pesquisa desenvolvida no Mestrado Profissional, descrita por meio de relato de pesquisa na dissertação intitulada 'A Experimentação como Estratégia Didática no Ensino de Ciências para estudantes com Deficiência Intelectual', com a aplicação e os resultados do respectivo produto.

Organização do produto: Fernanda Alves de Freitas Pereira, Paulo Vitor Teodoro e Fernanda Monteiro Rigue.

Registro de propriedade intelectual: ISSN 2526-7876

Disponibilidade: Site do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UFU.

URL: www.ppgecem.ufu.br/produtos-educacionais

Processo de validação: Banca de avaliação do Exame de Qualificação em Docência e Banca Examinadora de Defesa da Dissertação.

Processo de aplicação: Atividades planejadas e aplicadas na Escola de Educação Básica.

Impacto: Estudantes do Ensino Fundamental.

Origem do produto: Universidade Federal de Uberlândia e a Escola de Educação Básica que o produto foi aplicado.

Palavras-chave: Deficiência Intelectual. Educação Especial. Inclusão. Experimentação Investigativa. Sequência Didática.

UBERLÂNDIA

2024



LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Aulas ministradas aos participantes da pesquisa-ação.....84

Quadro 2: Objetos de conhecimento e habilidades da BNCC.....85

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

SD	Sequência Didática
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
DI	Deficiência Intelectual
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
AEE	Atendimento Educacional Especializado
EE	Educação Especial
EI	Educação Inclusiva



SUMÁRIO

1. Apresentação.....	80
2. Sequência Didática.....	81
3. Metodologia.....	82
4. Plano de aula.....	83
➤ Aula 1.....	87
➤ Aula 2.....	87
➤ Aula 3.....	88
➤ Aula 4.....	89
➤ Aula 5.....	90
5. Referências.....	91



APRESENTAÇÃO

O produto educacional apresentado neste trabalho foi elaborado a partir da dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Uberlândia, intitulada: A experimentação como estratégia didática no ensino de ciências para estudantes com deficiência intelectual. A dissertação foi defendida no ano de 2024 e foi planejada com o objetivo de apresentar o processo de aplicabilidade de uma Sequência Didática (SD) por meio da experimentação investigativa no ensino de Ciências da Natureza, a partir de uma pesquisa-ação com oito estudantes com deficiência intelectual (DI) do ensino fundamental (séries finais). Como objetivos específicos desta pesquisa, buscamos elaborar uma SD sobre o tema Misturas e Separação de Misturas, bem como a produção de um produto didático sobre o tema Misturas e Separação de Misturas para estudantes com DI na educação básica.

O produto destina-se aos profissionais da Educação Básica e tem como objetivo auxiliar esses docentes na prática da educação inclusiva, no sentido de oferecer ferramentas didáticas para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes da Educação Especial (EE). O produto apresenta em sua estrutura: apresentação ao leitor, breve explanação sobre SD, metodologia da pesquisa e encaminhamento para as aulas da SD. Cabe ressaltar que, este produto didático é oriundo da prática profissional desta pesquisadora, enquanto mestranda e professora da EE, e foi aplicado em contexto educacional na escola em que a pesquisadora atua como professora, e para os estudantes atendidos pela mesma no Atendimento Educacional Especializado AEE.

Este produto foi validado pelos membros da banca de qualificação e de defesa da dissertação, pelos professores: Prof. Dr. Melchior José Tavares Júnior (UFU) e Prof. Dr. Ricardo Gauche (UnB).



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

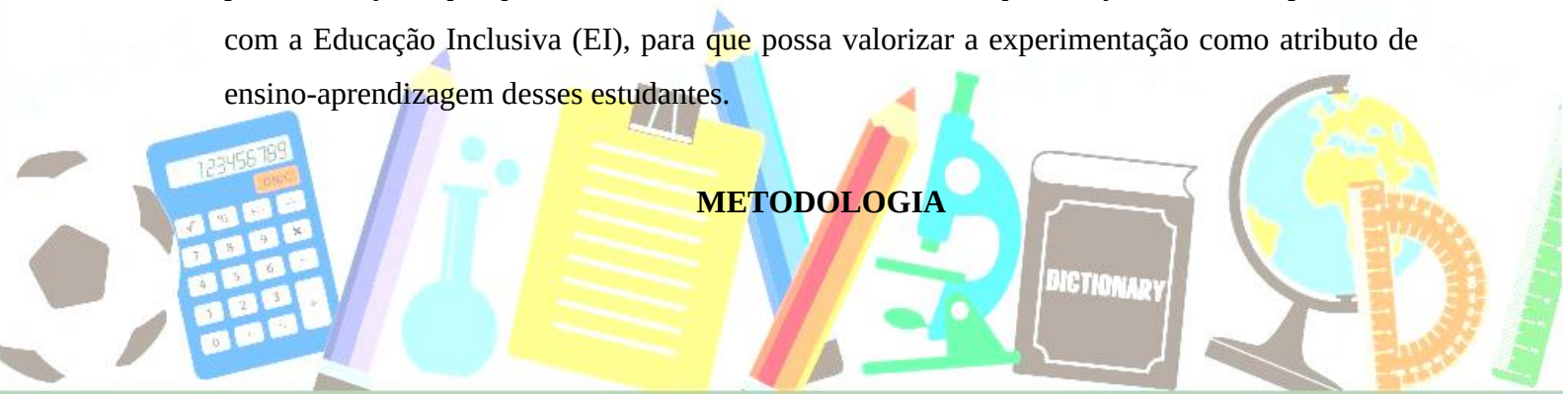
A SD é uma estratégia que valoriza os conhecimentos prévios dos estudantes, auxiliando os professores no trabalho com o currículo escolar, e segundo Zabala (1998), a importância do seu processo didático-pedagógico está no fato de adotar métodos e técnicas para mediar ações e estratégias diversificadas com o objetivo de melhorar o aprendizado. A SD enquadra-se como um produto educacional que visa a melhoria do ensino na Educação Profissional e Tecnológica (EPT), e consiste na adoção de propostas metodológicas para a organização e planejamento do ensino com objetivos e fins determinados. Trata-se de um procedimento simples que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa da atividade para trabalhar os conteúdos de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo de ensino (Oliveira 2013). Para a autora Maria Marly Oliveira os passos básicos para a construção de uma sequência didática são:

Escolha do tema a ser trabalhado; questionamentos para problematização do assunto a ser trabalhado; planejamento dos conteúdos; objetivos a serem atingidos no processo de ensino-aprendizagem; delimitação da sequência de atividades, levando-se em consideração a formação de grupos, material didático, cronograma, integração entre cada atividade e etapas, e avaliação dos resultados (OLIVEIRA, 2013, p.40).

A SD desenvolvida e que compõe este produto educacional, tem como objetivo possibilitar que os estudantes reconheçam os tipos de misturas presentes no seu cotidiano e que sejam capazes de selecionar métodos de separação de misturas mais adequados para cada situação. A partir do reconhecimento e da seleção dos processos de separação de misturas, pela experimentação investigativa, os alunos ainda poderão exercitar a sua curiosidade e criatividade para testarem diferentes métodos de separação em uma mesma mistura.

A experimentação investigativa trabalhada nesta SD para os alunos com deficiência intelectual, busca viabilizar o ensino e a aprendizagem para estes estudantes, utilizando estratégias diferenciadas pelo docente, que também deve ter um olhar apurado em relação a inclusão, com foco de política de ação na educação dos alunos. Dessa feita, é preciso que o professor rejeite qualquer sombra de exclusão dos alunos, e que, esteja de fato comprometido com a Educação Inclusiva (EI), para que possa valorizar a experimentação como atributo de ensino-aprendizagem desses estudantes.

METODOLOGIA



Para a realização desta SD é utilizada a pesquisa qualitativa, que, segundo Gil (2002), busca conhecer as percepções dos sujeitos pesquisados acerca da situação-problema, objeto da investigação. A pesquisa qualitativa requer do pesquisador uma atenção sobre as pessoas envolvidas na pesquisa, em relação às suas ideias e concepções, buscando a tipificação da variedade de representações das pessoas em seu mundo vivencial (Gil, 2002). Como metodologia de pesquisa, será adotada a pesquisa-ação, que, segundo THIOLENT (1986), promove cooperatividade e participação entre os indivíduos, que buscam coletivamente, por meio da ação, a solução de um problema.

Na área da educação, a pesquisa-ação se tornou uma das estratégias principais para o desenvolvimento de estudos no aprimoramento do ensino-aprendizagem dos estudantes (Tripp, 2005), e pelo fato das aulas trabalhadas apresentarem ações participativas, a pesquisa-ação é o método mais adequado para este estudo.

Esta SD foi elaborada para ser trabalhada por meio da experimentação investigativa, e aborda o conteúdo de misturas e fracionamento de misturas. Esse conteúdo é trabalhado pelos professores na segunda etapa do ensino fundamental (6º ao 9º ano) e perpassa outros conteúdos da área de ciências naturais. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), o objetivo desse conteúdo é o de compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. As habilidades que competem a esse conteúdo estão devidamente registradas no Quadro 2.

O desenvolvimento de todas as atividades no âmbito da SD busca promover o reconhecimento de misturas do cotidiano para, então, identificar misturas homogêneas ou heterogêneas e, dessa forma, selecionar a técnica mais adequada de separação da mistura e seus componentes. Nesta SD serão realizadas experimentações simples, mas que proporcionam o desenvolvimento de habilidades específicas, como investigar, registrar e interpretar dados experimentais. Para cumprir os objetivos propostos na SD, foram sugeridas cinco aulas, com duração de 40 a 50 minutos cada.



PLANO DE AULA

Componente curricular: Ciências da Natureza

Série: 6. ° ano do Ensino Fundamental.

Público-alvo: Alunos com D.I (CID F70), matriculados, *preferencialmente*, no 6. ° Ano (mas que pode ser adequado pelo professor da Escola de Educação Básica, de acordo com sua realidade).

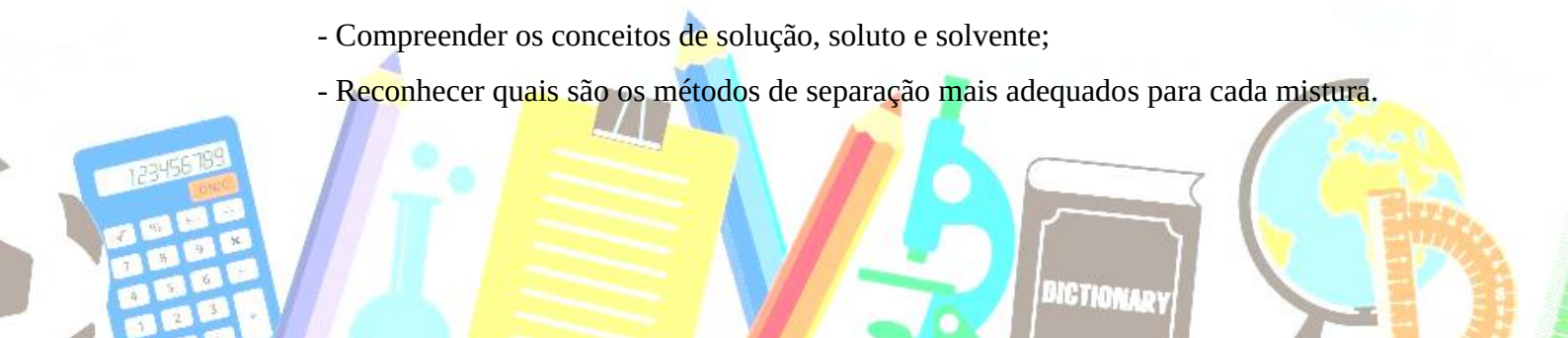
Título: Sistemas e métodos de separação dos seus componentes

Conteúdos: - Misturas homogêneas e heterogêneas
- Métodos de separação dos seus componentes

Relevância para a aprendizagem: A SD desenvolvida tem como objetivo possibilitar que os alunos reconheçam os tipos de misturas presentes em seu cotidiano e torná-los capazes de selecionar métodos de separação de misturas mais adequados para cada situação. A partir do reconhecimento e da seleção dos processos de separação de misturas, pela experimentação investigativa, os alunos ainda poderão exercitar a sua curiosidade e criatividade para testarem diferentes métodos de separação em uma mesma mistura. O desenvolvimento das atividades dessa sequência visa promover o reconhecimento de misturas do cotidiano para, então, identificar as misturas homogêneas ou heterogêneas e, dessa forma, selecionar a técnica mais adequada de separação da mistura nos seus componentes. Essa SD não apresentará um roteiro preestabelecido para os alunos, logo, toda a experimentação deverá ser guiada com base no ímpeto investigativo de cada estudante, guiando-se pelos conhecimentos prévios de cada um e pelos adquiridos durante o processo experimental. Nessa SD, serão realizados experimentos simples, mas que proporcionam o desenvolvimento de habilidades específicas, como investigar, registrar e interpretar dados experimentais.

Objetivos gerais: - Identificar misturas presentes no dia a dia dos estudantes.

- Classificar misturas em homogêneas e heterogêneas;
- Compreender os conceitos de solução, soluto e solvente;
- Reconhecer quais são os métodos de separação mais adequados para cada mistura.



Número de aulas sugeridas: 5 aulas (de 40 a 50 minutos cada)

Quadro 1: Aulas ministradas aos participantes da pesquisa-ação - Sequência Didática proposta

Aula	Objetivo da aula	Recursos utilizados	Avaliação
1. ^a aula	Experimentação e exploração dos recursos utilizados	Garrafinhas de plástico transparentes, copos descartáveis, plástico filme, areia, água, óleo, feijão, cascalho, açúcar, vinagre, limalha de ferro, isopor, pedrinhas pequenas, álcool, fita crepe, caneta.	Participação dos(as) estudantes.
2. ^a aula	Compreender os conceitos de fase em uma mistura, bem como o conceito de misturas homogêneas e heterogêneas	Misturas preparadas pelos alunos na aula anterior, garrafinhas de plástico transparentes, copos descartáveis, plástico filme, areia, água, óleo, feijão, cascalho, açúcar, vinagre, limalha de ferro, isopor, pedrinhas pequenas, grão de arroz, álcool, fita crepe e caneta.	Participação dos(as) estudantes e perguntas realizadas durante o andamento da aula.
3. ^a aula	Investigar os métodos de separação adequados para cada mistura.	Recipientes preparados na aula anterior contendo diversas misturas, filtro de papel, peneiras diversas, funil, funil de decantação feito de garrafa pet, balão para destilação simples, isqueiro, seringa, colher e ímã.	Participação dos(as) estudantes.
4. ^a aula	Identificar e nomear corretamente os métodos de	Recipientes contendo as misturas separadas pelos	Participação dos(as) estudantes.

	separação adequados para cada mistura.	alunos na aula anterior, filtro de papel, peneiras diversas, funil, funil de decantação feito de garrafa pet, balão para destilação simples, isqueiro, seringa, colher e ímã.	
5. ^a aula	Identificar o conhecimento adquirido pelos alunos, por um questionário, que poderá ser aplicado de forma escrita ou oral, a depender das particularidades dos estudantes participantes.	Questionário produzido e fornecido pelo(a) professor(a).	Respostas obtidas pelos(as) estudantes, a partir do questionário aplicado.

Fonte: Elaboração da autora (2022)

Quadro 2: Objetos de conhecimento e habilidades da BNCC

Objetos do conhecimento	Misturas homogêneas e heterogêneas - Separação de materiais
Competências específicas	Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e



	colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
Habilidades	(EF06CI01) Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia, etc.). (EF06CI03) Selecionar métodos mais adequados para a separação de diferentes sistemas heterogêneos, a partir da identificação de processos de separação de materiais (como a produção de sal de cozinha, a destilação de petróleo, entre outros).
Objetivos de aprendizagem	Compreender e identificar misturas homogêneas e heterogêneas, bem como métodos para separar diferentes misturas heterogêneas.
Conteúdos	Misturas e separação de misturas. Substâncias puras e misturas. Separação de misturas.

Fonte: Elaboração da autora (2022)



AULA 1

Objetivo específico: Investigação com caráter exploratório

Recursos didáticos: Garrafinhas de plástico transparentes, copos descartáveis, plástico filme, areia, água, óleo, feijão, cascalho, açúcar, vinagre, limalha de ferro, isopor, pedrinhas pequenas, álcool, fita crepe e caneta.

Encaminhamento da aula: No primeiro momento da aula, será fornecido a cada aluno participante 2 garrafas pet transparentes e 3 copos descartáveis. Após a distribuição desse material, eles serão conduzidos à bancada contendo diversos materiais diferentes (materiais listados como recursos didáticos). Será orientado, então, que eles, aleatoriamente, misturem os materiais (se limitando a dois materiais por recipiente) e anotem, com o auxílio de uma fita crepe e uma caneta, o seu nome e os materiais que foram misturados naquele recipiente. Em seguida, a fita crepe deverá ser fixada no recipiente e os recipientes contendo as misturas com os materiais serão deixados sobre a mesa, descansando, para a discussão na aula seguinte. Essa aula não trará informações aos alunos a respeito do seu conteúdo. O intuito é que eles, a partir da experimentação e da exploração dos materiais fornecidos e das suas misturas, consigam elaborar hipóteses do que foi desenvolvido pela prática experimental, para a discussão na aula seguinte.

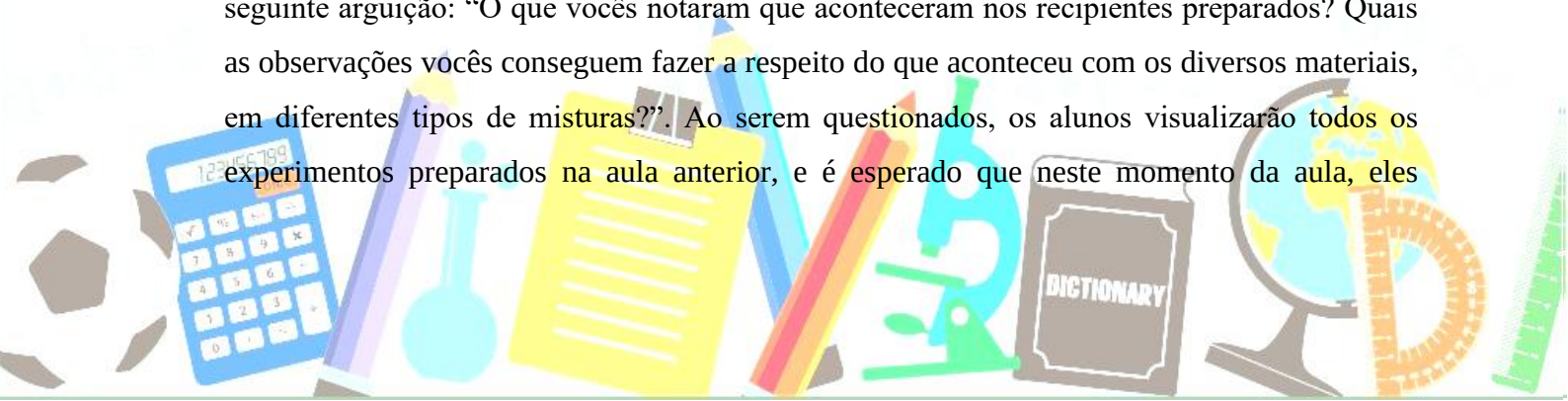
AULA 2

Objetivo específico: Compreender os conceitos de fase em uma mistura, bem como o conceito de misturas homogêneas e heterogêneas.

Recursos Didáticos: Misturas preparadas pelos alunos na aula anterior, garrafinhas de plástico transparentes, copos descartáveis, plástico filme, areia, água, óleo, feijão, cascalho, açúcar, vinagre, limalha de ferro, isopor, pedrinhas pequenas, grão de arroz, álcool, fita crepe e caneta.

Encaminhamento da aula:

1º Momento - No primeiro momento da aula, os alunos irão identificar os recipientes nos quais misturaram os materiais disponíveis na aula anterior e serão encorajados a observá-los, sob a seguinte arguição: “O que vocês notaram que aconteceram nos recipientes preparados? Quais as observações vocês conseguem fazer a respeito do que aconteceu com os diversos materiais, em diferentes tipos de misturas?”. Ao serem questionados, os alunos visualizarão todos os experimentos preparados na aula anterior, e é esperado que neste momento da aula, eles



consigam identificar que algumas misturas ficaram iguais e outras ficaram diferentes das que eles prepararam. Nessa parte da aula, será iniciada uma discussão, baseada nos levantamentos e observações relatadas por eles. À medida que eles sugerirem explicações para o que observam de forma leiga e despretensiosa, a professora introduzirá os conceitos químicos que foram trabalhados, trocando os termos usados por eles, pela nomenclatura científica correspondente. É esperado que, nesse instante da aula, seja apresentado aos alunos o conceito de mistura homogênea, como uma solução que possui uma única fase, e mistura heterogênea, com duas ou mais fases.

2ºMomento- No segundo momento da aula, após as observações e discussões, e após a introdução do conceito de misturas homogêneas e heterogêneas, será fornecido aos alunos, novamente, recipientes (garrafas pets transparentes e copos descartáveis transparentes), bem como será disponibilizado sobre a mesa todos os materiais usados na aula anterior (areia, água, óleo, feijão, cascalho, açúcar, vinagre, limalha de ferro, isopor, pedrinhas pequenas, grão de arroz e álcool). Dessa vez, os alunos não mais farão as misturas dos materiais involuntariamente, mas serão instruídos a preparar duas misturas homogêneas e duas misturas heterogêneas. Após as misturas realizadas, eles deverão, novamente, fixar um pedaço de fita crepe em seu recipiente e nomear os materiais que foram utilizados. Eles também deverão identificar a mistura naquele recipiente como homogênea ou heterogênea, ao final, escrever o seu nome. As misturas ficarão no laboratório, até a aula seguinte.

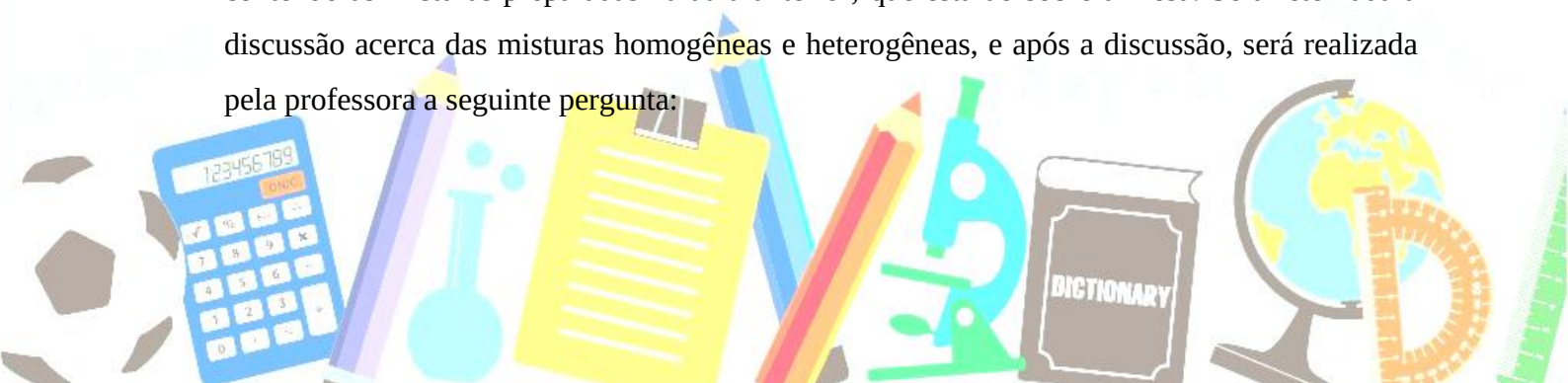
AULA 3

Objetivo específico: Investigar os métodos de separação adequados para cada mistura.

Recursos didáticos: Recipientes preparados na aula anterior contendo diversas misturas, filtro de papel, peneiras diversas, funil, funil de decantação feito de garrafa pet, balão para destilação simples, isqueiro, seringa, colher e ímã.

Encaminhamento da aula:

1º Momento - No primeiro momento da aula, os alunos observarão todos os recipientes contendo as misturas preparadas na aula anterior, que estarão sobre a mesa. Será retomada a discussão acerca das misturas homogêneas e heterogêneas, e após a discussão, será realizada pela professora a seguinte pergunta:



As misturas foram feitas e vocês agora conseguem diferenciar as misturas homogêneas das misturas heterogêneas. Mas o intuito dessa aula agora, é separá-las. Observando os materiais postos sob a bancada (filtro de papel, peneiras diversas, funil simples, funil de decantação feito de garrafa pet, balão para destilação simples, isqueiro, colher, ímã), como vocês os utilizariam para separar as misturas preparadas na aula anterior?

Após a pergunta realizada pela professora, será iniciada uma discussão acerca dos possíveis métodos de separação mais adequados para cada mistura.

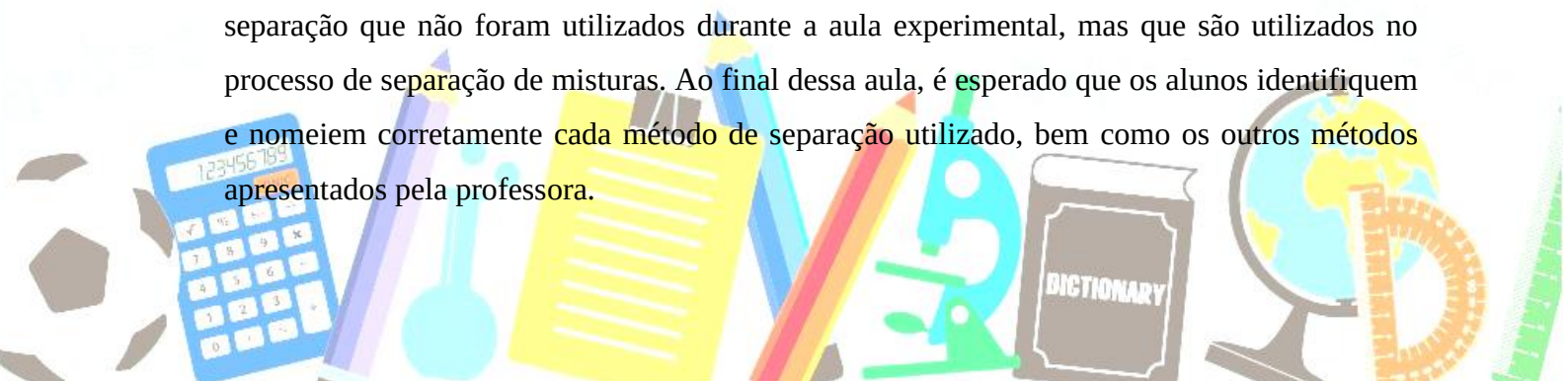
2º Momento- No segundo momento da aula, após as discussões realizadas, os alunos serão incentivados, juntamente com a instrução e supervisão da professora, a realizar a separação das misturas usando o material disponível mais adequado para cada uma. Após realizadas as separações das misturas, a professora iniciará outra discussão, introduzindo aos alunos a seguinte pergunta: “Observando cada procedimento utilizado nas separações das misturas, quais os nomes vocês dariam para cada um deles?”. Nessa parte da aula, será anotado ao lado de cada procedimento realizado, os nomes sugeridos pelos alunos para aquela separação.

AULA 4

Objetivo específico: Identificar e nomear corretamente os métodos de separação adequados para cada mistura.

Recursos didáticos: Recipientes contendo as misturas separadas pelos alunos na aula anterior, filtro de papel, peneiras diversas, funil, funil de decantação feito de garrafa pet, balão para destilação simples, isqueiro, seringa, colher e ímã.

Encaminhamento da aula: No primeiro momento da aula, os alunos identificarão as misturas separadas por eles na aula anterior, bem como as nomenclaturas dadas por eles e fixadas em cada recipiente, de acordo com cada método de separação que eles utilizaram. Cada método de separação será apresentado para a turma toda e os possíveis nomes dados àqueles métodos serão lidos pela professora. Os alunos então darão suas opiniões acerca de cada nomenclatura e após a discussão realizada mediada pela professora, ela revelará aos alunos a nomenclatura correta para cada método de separação apresentado, evidenciando, também, outros métodos de separação que não foram utilizados durante a aula experimental, mas que são utilizados no processo de separação de misturas. Ao final dessa aula, é esperado que os alunos identifiquem e nomeiem corretamente cada método de separação utilizado, bem como os outros métodos apresentados pela professora.



AULA 5

Objetivos específicos: Identificar o conhecimento adquirido pelos alunos a partir de um questionário, que poderá ser aplicado de forma escrita ou oral, a depender das particularidades dos estudantes participantes.

Recursos didáticos: Questionário fornecido pelo(a) professor(a).

Encaminhamento da aula: Será aplicada aos alunos que participaram das aulas experimentais investigativas, uma avaliação para fins diagnósticos. Será fornecido abaixo um modelo de questionário a ser aplicado aos estudantes, porém, a cada situação em que o professor julgue necessário, o questionário pode, e deve, ser reformulado de modo a respeitar o processo de aprendizagem dos estudantes participantes.

Identificação do aluno: -----

Professor(a): -----

01 - Você já fez algumas misturas no seu dia a dia? Poderia citar alguns exemplos?

02 - Para você, o que seria uma mistura?

03- Você saberia dizer quais são os tipos de misturas? Quais são as diferenças entre elas?

04- Você já viu alguma substância no seu cotidiano? Poderia citar alguma substância que você se recorde?

05- O que você entende por substância?

06 - Durante a nossa aula, dialogamos sobre possíveis misturas que poderiam ser feitas no laboratório ou fora dele. Com isso, na nossa aula, fizemos o sistema água, sal e água e óleo, conforme mostra a foto abaixo:





Com base no sistema feito em sala, responda às seguintes questões:

- Quantas fases possuem a primeira mistura (água + óleo)? Trata-se de uma mistura homogênea ou heterogênea?
- Quantas fases possuem a segunda mistura (água + sal)? Trata-se de uma mistura homogênea ou heterogênea?

07 - De acordo com a experimentação feita em sala, nomeie os métodos de separação que foram utilizados nas imagens a seguir: *(Nesta questão o professor poderá incluir fotos reais dos métodos de separação realizados nas aulas experimentais).*

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>> Acesso em 05/06/2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

OLIVEIRA, Maria Marly. Sequência didática interativa no processo de formação de professores. **Vozes**, Petrópolis, RJ, v. 1, p. 134-142, jan. 2013.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. São Paulo, SP: Cortez, Autores Associados, 1986.

TRIPP, D. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.



APÊNDICE B

Questionário

A aplicação do questionário aos alunos participantes do estudo compreendeu a segunda etapa da Sequência Didática, o qual buscou analisar o conhecimento dos alunos sobre as misturas após as aulas serem ministradas.

Segunda etapa da Sequencia Didática¹⁰

Identificação do aluno:

Professora: Mestranda Fernanda Alves de Freitas Pereira

Orientador: Prof. Dr. Paulo Vitor Teodoro

01 - Você já fez algumas misturas no seu dia a dia? Poderia citar alguns exemplos?

02 - Para você, o que seria uma mistura?

03- Você saberia dizer quais são os tipos de misturas? Quais são as diferenças entre elas?

04- Você já viu alguma substância no seu cotidiano? Poderia citar alguma substância que você se recorde?

05- O que você entende por substância?

06 - Durante a nossa aula, dialogamos sobre possíveis misturas que poderiam ser feitas no laboratório ou fora dele. Com isso, na nossa aula, fizemos o sistema água, sal e água e óleo, conforme mostra a foto abaixo:

¹⁰ Questionário elaborado pela professora e mestranda, Fernanda Alves de Freitas Pereira, e o seu orientador, Dr. Paulo Vitor Teodoro, para fins diagnósticos de aprendizagem.



Com base no sistema feito em sala, responda às seguintes questões:

- Quantas fases possuem a primeira mistura (água + óleo)? Trata-se de uma mistura homogênea ou heterogênea?
- Quantas fases possuem a segunda mistura (água + sal)? Trata-se de uma mistura homogênea ou heterogênea?

07 - De acordo com a experimentação feita em sala, nomeie os métodos de separação que foram utilizados nas imagens a seguir:



Resposta: _____



Resposta: _____



Resposta: _____



Resposta: _____



Resposta: _____

Respostas do Questionário transcritas pela professora, por meio de áudios, gravações de voz e vídeos.

01 - Você já fez algumas misturas no seu dia a dia? Poderia citar alguns exemplos?

Aluna Maria: “Sim! Café, suco, leite com Toddy!”

Aluno José: “Sim! Suco, água com açúcar!”

Aluno Ricardo: “Sim! Suco de saquinho pode ser né tia?”

Aluno Gustavo: “Sim, já fiz soro em casa! (água + sal + açúcar).”

Aluna Sandra: “Sim, leite com chocolate.”

Aluno Marcela: “Sim, arroz com feijão!”

Aluno Antônio: “Sim, já fiz suco de saquinho também!”

Aluno Frederico: “Sim, leite com Toddy!”

02 - Para você, o que seria uma mistura?

Aluno Gustavo: “É quando a gente mistura duas coisas diferentes!”

Aluna Marcela: “Mas pode ser mais de duas né tia?”

Aluna Sandra: “Quando a gente mistura duas coisas!”

Aluno Frederico: “Mistura de coisas diferentes!”

Aluno Antônio: “Quando a gente junta duas coisas que se formam apenas uma! Mas dá pra separar depois!”

Aluna Maria: “Sim! A gente junta as coisas pra fazer a mistura, mas depois tem como separar!”

Aluno José: “Igual ao que o colega disse tia!”

Aluno Ricardo: “Concordo também tia!”

03- Você saberia dizer quais são os tipos de misturas? Quais são as diferenças entre elas?

Aluno Frederico: “Homogêneas e Heterogêneas. A homogênea tem uma fase e a heterogênea duas!”

Aluna Maria: “Homogêneas e Heterogêneas! Aquela que parece que só tem água é a homogênea!”

Aluno Antônio: “Homogênea tem uma fase e Heterogênea tem duas!”.

Aluno José: “Homogêneas e Heterogêneas!”

Aluno Ricardo: “Homogêneas e Heterogêneas. Pode ser água ou duro!” (A professora entendeu que o aluno quis dizer que as misturas podem ser líquidas, como a água, ou sólidas como o grão de feijão).

Aluna Marcela: “Homogêneas e Heterogêneas. Tem uma fase, e duas fases tia!”.

Aluna Sandra: “Homogêneas e Heterogêneas!”

Aluno Gustavo: “Homogêneas e Heterogêneas!”

04- Você já viu alguma substância no seu cotidiano? Poderia citar alguma substância que você se recorde?

Aluna Maria: “Sim, a água!”

Aluno José: “Sim a água!”

Aluna Sandra: “Álcool?”

Aluno Gustavo: “Leite?”

Aluno Marcela: “Suco?”

Aluno Antônio: “Água com sal?”

Aluno Frederico: “Água com açúcar também?”

Aluno Ricardo: “Água.”

05- Durante a nossa aula, dialogamos sobre possíveis misturas que poderiam ser feitas no laboratório ou fora dele. Com isso, na nossa aula, fizemos o sistema ‘água, sal e água e óleo’, conforme mostra a foto abaixo:



Com base no sistema feito em sala, responda às seguintes questões:

a) Quantas fases possuem a primeira mistura (água + óleo)? Trata-se de uma mistura homogênea ou heterogênea?

Aluna Maria: “Duas? Dá pra ver que são duas. É heterogênea”

Aluno José: “É heterogênea mesmo tia, são duas fases. Uma é a água e outra é o óleo!”

Aluno Antônio: “Duas fases, é heterogênea!”

Aluno Frederico: “Heterogênea, tem água e óleo!”

Aluna Sandra: “Duas fases. Mistura heterogênea!”

Aluna Marcela: “Duas fases! Heterogênea!”

Aluno Ricardo: “Duas! Heterogênea!”

Aluno Gustavo: “Heterogênea, é água e o óleo!”

b) Quantas fases possuem a segunda mistura (água + sal)? Trata-se de uma mistura homogênea ou heterogênea?

Aluna Marcela: “Uma fase? Parece ser só água, mas no frasco tem escrito que tem outra coisa também!”

Aluna Maria: “Uma fase só. Homogênea!”

Aluno Gustavo: “Uma fase, é homogênea!”

Aluno Ricardo: “Homogênea e tem uma fase!”

Aluno Frederico: “Homogênea!”

Aluno Antônio: “Homogênea tem uma fase!”

Aluno José: “Homogênea, uma fase!”

Aluna Sandra: “Homogênea, uma fase!”

07 - De acordo com a experimentação feita em sala, nomeie os métodos de separação que foram utilizados nas imagens a seguir:



Respostas:

Aluno Frederico: “Ímã!” (O aluno deu uma boa risada do nome, mas depois se corrigiu dizendo: “Separação Magnética”)

Aluno Gustavo: “Separação magnética!”

Aluno José: “Separação magnética!”

Aluna Maria: “Separação magnética!”

Aluna Marcela: “Separação magnética!”

Aluno Antônio: “Separação magnética!”

Aluno Frederico: “Separação magnética!”

Aluna Sandra: “Separação magnética!”



Respostas:

Aluna Maria: “Esse tem o nome mais difícil! Destilação, ‘né’ tia?”

Aluno Frederico: “Nossa esse nome é difícil. ‘Pingamento’ era melhor (risos!)”

Aluno Antônio: “É destilação simples!”

Aluno José: “É mesmo... tinha esquecido, é destilação simples!”

Aluno Gustavo: “Troca o nome desse pra ‘pingamento’, tia!”

Aluno Ricardo: “Destilação simples.”

Aluna Marcela: “Destilação simples.”

Aluna Sandra: “Destilação simples.”



Resposta:

Aluno José: “Filtração.”

Aluno Ricardo: “Filtração.”

Aluno Frederico: “Filtração.”

Aluna Maria: “Filtração.”

Aluno Gustavo: “Filtração.”

Aluna Sandra: “Filtração.”

Aluna Marcela: “Filtração.”

Aluno Antônio: “Filtração.”



Resposta:

Aluno Antônio: “Esse é o que desce sozinho pro fundo né tia? Decantação!”

Aluno José: “O nome desse parece com o outro (destilação)...decantação.”

Aluna Maria: “Decantação.”

Aluno Ricardo: “Decantação.”

Aluna Marcela: “Decantação.”

Aluno Frederico: “Decantação.”

Aluna Sandra: “Decantação.”

Aluno Antônio: “Decantação.”



Resposta:

Aluno Ricardo: “Peneiração!”

Aluna Maria: “Peneiração!”

Aluna Marcela: “Peneiração!”

Aluno Gustavo: “Peneiração!”

Aluno Frederico: “Peneiração!”

Aluno Antônio: “Peneiração!”

Aluno José: “Peneiração!”

Aluna Sandra: “Peneiração!”



SOLICITAÇÃO

AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA CIENTÍFICA

Solicitamos autorização para realização de uma pesquisa científica, uma pesquisa ação, sob a responsabilidade do orientador Professor Dr. Paulo Vitor Teodoro e a acadêmica Fernanda Alves de Freitas Pereira do curso de Mestrado da Universidade Federal de Uberlândia, tendo como título preliminar **"A EXPERIMENTAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL"**. O objetivo da pesquisa é apresentar a aplicabilidade da experimentação investigativa no ensino de Ciências da Natureza, a partir de uma pesquisa-ação, com crianças do ensino fundamental diagnosticadas com deficiência intelectual. Os dados serão coletados por meio de observações e anotações que ocorrerão durante a aplicação de uma sequência didática elaborada pela discente,

Asseguramos que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a identidade do participante. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a identidade do mesmo será preservada.

Uberlândia, 11 de outubro de 2023

Fernanda Alves de Freitas Pereira

Acadêmico(a)

Professor(a) Orientador(a)

Professora Dr.ª Carmo Carvalho Ferebino
Diretora de Escola Municipal
Registro nº 038638

Assinatura e carimbo do Diretor da Instituição concedente da pesquisa